Deutscher Bundestag
11. Wahlperiode

Drucksache 11/4607

30. 05. 89

Bericht

der Enquete-Kommission „Gestaltung der technischen Entwicklung; Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung" gemäß Beschluß des Deutschen Bundestages vom 5. November 1987
— Drucksachen 11/220, 11/311, 11/403, 11/979 —

Zum gentechnologisch hergestellten Rinderwachstumshormon

Inhalt

Vorwort

Zeitgleich mit dem Bericht zur Institutionalisierung von Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung beim Deutschen Bundestag legt die Kommission ihren ersten Teilbericht zu einem Sachthema vor. Im Rahmen ihres Projektes „Alternativen landwirtschaftlicher Produktionsweisen" hat die Kommission mit Vorrang die Bedingungen und Folgen des Einsatzes von gentechnologisch hergestelltem Rinderwachstumshormon untersucht. Denn im Zusammenhang mit der möglichen Zulassung dieses Hormons in einer Reihe von Staaten ist auch Beratungs- und Entscheidungsbedarf beim Deutschen Bundestag entstanden.

Neben Prof. de Haen und Dr. Isermeyer von der Universität Göttingen, die als Gutachter die Kommission unterstützten, haben viele Wissenschaftler sowie Vertreter der Exekutive und gesellschaftlicher Gruppen ihren Sachverstand der Kommission zur Verfügung gestellt. Ihnen allen ist die Kommission zu Dank verpflichtet.

Die Kommission legt mit diesem Bericht keine konkreten Empfehlungen vor, sondern verschiedene Handlungsoptionen. Die Bewertung von Technik, soweit sich daraus gesetzgeberisches Handeln ableitet, muß den gewählten Abgeordneten vorbehalten sein.

Technikfolgen-Abschätzung ist nach Auffassung der Kommission kein einmaliger und damit abgeschlossener Prozeß. Auch in diesem Bericht konnten nicht alle Fragen abschließend geklärt werden. In Teilbereichen ändern sich die Verhältnisse so rasch, daß Ergebnisse stets neu zu überprüfen sind. Deshalb ist dieser Bericht kein Gebäude von Lehrsätzen, sondern ein Beitrag zur informierten und sachbezogenen Diskussion.

Die Kommission bietet den mit dieser Materie befaßten Ausschüssen des Deutschen Bundestages an, auch über den vorliegenden Bericht hinaus ihre Sachkenntnis bei den Beratungen zur Verfügung zu stellen.

Als Vorsitzender möchte ich insbesondere den Kommissionsmitgliedern der Arbeitsgruppe „Landwirtschaft" meinen Dank aussprechen. Sie haben die wesentliche Last bei der Erstellung dieses Berichts getragen. In diesen Dank schließe ich das Sekretariat ein, das die Arbeit in hervorragender Weise unterstützt hat.

Bonn, 26. Mai 1989

Dr. Jürgen Rüttgers

Vorsitzender der Enquete-Kommission
des 11. Deutschen Bundestages
„Gestaltung der technischen Entwicklung
Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung"

Kommissionsmitglieder

Stand: 22. Mai 1989

Dr. Jürgen Rüttgers, MdB (CDU/CSU)
Vorsitzender

Edelgard Bulmahn, MdB (SPD)
Stellvertretende Vorsitzende

Dr. Walter Hitschler, MdB (FDP)
Rudolf Kraus, MdB (CDU/CSU)
Dr. Friedrich Kronenberg, MdB (CDU/CSU)
Dr. Dietrich Mahlo, MdB (CDU/CSU)
Peter Paterna, MdB (SPD)
Bärbel Rust, MdB (DIE GRÜNEN)
Ottmar Schreiner, MdB (SPD)

Dr. Eckart John von Freyend
Prof. Dr. Martin Gralher
Prof. Dr. Helmar Krupp
Dr. Joachim Müller
Dr. Herbert Paschen
Jochen Richert
Reinhard Ueberhorst
Dr. Hans Zoebelein

Sekretariat

Dr. Dirk Jaeger (Leiter)

Karsten Beneke
Carl Bulich
Uwe Markus
Dr. Rolf Meyer
Dr. Otto Ulrich

Martina Hägele
Marianne Herrmann
Irina Tissen

ABSCHNITT A

Kurzüberblick und Zusammenfassung

1. Kurzüberblick

Die Enquete-Kommission „Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung" hat im Rahmen ihres Auftrages eine exemplarische Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung zum gentechnologisch hergestellten Rinderwachstumshormon durchgeführt. Bei dieser Technik für die Landwirtschaft wurden die bestehenden Zusammenhänge und die ökonomischen, agrarstrukturellen, sozialen, ökologischen und gesundheitlichen Folgen untersucht. Mögliche unterschiedliche Bewertungen werden offengelegt und die Chancen und Risiken dieser Technik herausgearbeitet. Darauf aufbauend hat die Enquete-Kommission politische Handlungsoptionen für den Deutschen Bundestag erarbeitet. Außerdem werden aus den Erfahrungen der Enquete-Kommission Schlußfolgerungen für Prozesse der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung beim Deutschen Bundestag gezogen.

Technik

Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon (rekombiniertes Bovines Somatotropin — rBST) soll in der Landwirtschaft zur Steigerung der Milchleistung von Kühen eingesetzt werden. rBST wird voraussichtlich als Langzeitpräparat in 14- oder 28tägigen Abständen gespritzt werden. rBST ist nach geltendem Recht als Tierarzneimittel einzustufen. Zulassungsanträge sind gestellt.

Folgen

Obwohl eine Vielzahl wissenschaftlicher Arbeiten über rBST angefertigt wurden, bestehen bei einigen Aspekten, die für die Beurteilung der Technikfolgen von rBST wichtig sind, noch große Unsicherheiten. Daraus leiten sich Fragen nach der Organisation der Forschung über rBST ab, die in dieser Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung diskutiert werden.

Als gesichert gilt, daß die Behandlung von Milchkühen mit rBST bei der Mehrzahl der Kühe zu einer Steigerung der Milchleistung führt. Bei welchem Anteil der Kühe der rBST-Einsatz unter Praxisbedingungen keine positive oder gar eine negative Leistungsentwicklung bedingt, ist ungeklärt. Die Wirkungen von rBST auf die Tiergesundheit sind umstritten und noch nicht ausreichend geklärt. Eine unmittelbar erkennbare gesundheitliche Beeinträchtigung der Kühe durch rBST wurde bisher nicht festgestellt. Allerdings deutet die zum Teil erhebliche Verschlechterung der Fruchtbarkeit, in einigen Fällen auch eine Veränderung der Milchbeschaffenheit, auf eine Beeinträchtigung der Tiergesundheit hin. In der landwirtschaftlichen Praxis könnte die Anwendung von rBST zu Problemen mit der Fruchtbarkeit und der Tiergesundheit führen, wie sie vergleichbar auch bei anderen Methoden der Milchleistungssteigerung (z. B. Züchtung, dreimaliges Melken) beobachtet wurden.

rBST ist nach dem derzeitigen Stand des Wissens für den Menschen gesundheitlich unbedenklich. Veränderungen der Milchzusammensetzung und der Milchqualität sind allerdings nicht auszuschließen. Probleme können dadurch entstehen, daß die Einhaltung der Zulassungsvorschriften auf Grund von Nachweisproblemen schwer kontrollierbar ist und daß die ökonomischen Anreize zur Nicht-Einhaltung zumindest in Einzelfällen hoch sind. Für die Tierzucht ist bei langfristiger Betrachtung die Gefahr nicht auszuschließen, daß die Fähigkeit der Tiere zur hohen tiereigenen BST-Ausschüttung vernachlässigt wird und dadurch hohe Leistungen in fernerer Zukunft nur noch bei rBST-Verabreichung zu erzielen sind.

In den Bereichen Ökonomie, Soziales und Ökologie bewirkt rBST sowohl Verbesserungen als auch Verschlechterungen. Als positiv sind insbesondere die Möglichkeiten zur Einkommenserhöhung, zur Verbesserung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit und zur Extensivierung der Landnutzung zu nennen. Negativwirkungen können als Folge von Intensivierungen und eines verstärkten Strukturwandels entstehen. Die Ausprägung der ökonomischen, sozialen und ökologischen Folgen des rBST-Einsatzes ist wesentlich von der Fortentwicklung der EG-Agrarpolitik abhängig. Umstritten ist, ob mit dem Einsatz des Leistungsförderers rBST ethische Normen des Umgangs mit Nutztieren verletzt werden. Umstritten ist ebenfalls das Ausmaß und die Bewertung der Gefahren, die durch eine mögliche Freisetzung der zur rBST-Herstellung gentechnologisch veränderten Mikroorganismen entstehen können. Zu dieser Frage können nur erste Hinweise gegeben werden.

Handlungsoptionen

Die Handlungsoptionen, die der Deutsche Bundestag zu rBST ergreifen kann, werden diskutiert. Die zu diesen Handlungsoptionen führenden Argumentationen und die zugrundeliegenden Sachinformationen und Berechnungen werden zusammengestellt. Ein **Verzicht auf rBST-spezifische politische Maßnahmen** erscheint dann begründet, wenn die Einkommens- und Wettbewerbsvorteile hoch bewertet und gleichzeitig die Zulassungskriterien des Arzneimittelgesetzes (Qualität, Wirksamkeit und Unbedenklichkeit für Tier und Mensch) sowie die bestehenden politischen Instrumente zur Vermeidung der weiteren Folgen für

ausreichend gehalten werden. Eine Alternative besteht darin, die Zulassung von rBST durch **politische Begleitmaßnahmen** zu ergänzen. Diese zielen darauf ab, unerwünschten Technikfolgen in den Bereichen Ökonomie, Soziales und Ökologie entgegenzuwirken. In diesem Zusammenhang wird auch die Kennzeichnungspflicht für Produkte von rBST-behandelten Tieren diskutiert. **Eine Zulassung von rBST mit Auflagen** könnte darauf abzielen, der Gefahr eines unkontrollierten und an den Zulassungsbestimmungen vorbeigehenden Einsatzes stärker als allgemein üblich entgegenzuwirken. Beispielsweise könnte die Behandlung durch Landwirte grundsätzlich ausgeschlossen werden. Eine weitere Handlungsoption besteht darin, durch eine **Änderung der Zulassungsbestimmungen** getrennte gesetzliche Regelungen für Leistungsförderer und Heilmittel zu schaffen. Diese Option trägt dem Argument Rechnung, daß Risiken für die Tiergesundheit bei Heilmitteln eher tolerierbar erscheinen als bei Leistungsförderern. Ein **Verbot von rBST** bietet sich als Handlungsoption an, wenn insbesondere die Beeinträchtigung der Tiergesundheit, die Gefahr der Nicht-Einhaltung von Zulassungsvorschriften, ethische Fragen der Tierhaltung sowie Risiken und ethische Fragen der rBST-Herstellung hoch bewertet sowie ökonomische und Wettbewerbsvorteile gering eingeschätzt werden.

2. Zusammenfassung

Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon, rekombiniertes Bovines Somatotropin (rBST), ist ein Nachbau des natürlichen Hormons des Rindes (Bovines Somatotropin — BST). Das körpereigene BST ist maßgeblich beteiligt an der Steuerung der Milchleistung, des Wachstums, der Nährstoffverteilung im Körper und des Stoffwechsels des Rindes. Viele Zusammenhänge, die die Freisetzung und die Wirkung von BST im Rind betreffen, sind noch nicht bekannt. Für den gentechnologischen Nachbau des natürlichen Hormons BST war es erforderlich, das für die BST-Bildung verantwortliche Gen zu erkennen, zu isolieren und auf ein Bakterium zu übertragen.

Dieses gentechnologisch veränderte Bakterium wird im Bioreaktor vermehrt, wobei es gleichzeitig rBST produziert. Aus der abgetöteten Bakterienkultur wird anschließend das rBST gewonnen, dann gereinigt und formuliert. rBST wurde für den Einsatz in der landwirtschaftlichen Tierproduktion entwickelt, um die Milchleistung von Kühen zu steigern. rBST muß der Kuh gespritzt werden, da es sich um ein Eiweißhormon handelt. Für die landwirtschaftliche Anwendung von rBST stehen Langzeitpräparate mit einer 14- bzw. 28tägigen Wirkungsdauer zur Verfügung. Die Standardanwendung soll etwa ab dem 60. bis 80. Tag der Milchproduktion der Kuh etwa 6 Monate lang erfolgen. Die dadurch bewirkte Erhöhung des natürlicherweise abfallenden BST-Spiegels führt bei der Mehrzahl der Kühe zur Steigerung der Milchleistung.

rBST ist eines der ersten gen- und biotechnologischen Produkte für die Landwirtschaft, die direkt vor der Anwendungsreife stehen. Zulassungsanträge für rBST-Präparate sind in der Europäischen Gemeinschaft gestellt. rBST wird im Zulassungsverfahren als Arzneimittel eingestuft. Die Zulassung von rBST ist bisher nur für die Milchproduktion beantragt, obwohl weitere nutzbare Wirkungen von rBST, z. B. für die Rindermast, bekannt sind.

Das Zulassungsverfahren erfolgt in der Bundesrepublik Deutschland nach dem Arzneimittelgesetz. Neben dem nationalen Zulassungsverfahren unterliegt rBST einem einheitlichen Zulassungsverfahren in der Europäischen Gemeinschaft. Pharmazeutische Qualität, Wirksamkeit und Unbedenklichkeit im Hinblick auf Mensch und Tier sind die Kriterien, nach denen über eine Zulassung entschieden wird.

In einer Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung für rBST sind über die Kriterien für die arzneimittelrechtliche Zulassung hinaus möglichst alle Folgendimensionen zu betrachten. Zur Erfassung dieser Dimensionen wurden in der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung eine Vielzahl von Methoden eingesetzt. Aufbauend auf eine ausführliche Auswertung von Versuchsergebnissen, die in Experimenten mit rBST erzielt wurden, erfolgte eine Erarbeitung von Hypothesen über Art und Umfang des voraussichtlichen rBST-Einsatzes in der Landwirtschaft der Bundesrepublik Deutschland. Die Überprüfung von Hypothesen und die Einschätzung ihrer quantitativen Bedeutung geschah mit Hilfe von Befragungen und mit Hilfe von Modellberechnungen für landwirtschaftliche Betriebe aus verschiedenen Teilen der Bundesrepublik Deutschland. Versuchsergebnisse, Hypothesen über die voraussichtliche Anwendung von rBST, Befragungsergebnisse und Berechnungsergebnisse bilden die Grundlage für die Abschätzung der biologischen, produktionstechnischen, ökonomischen, agrarstrukturellen, sozialen, ökologischen und gesundheitlichen Wirkungen von rBST.

Nachfolgend werden die wichtigsten Erkenntnisse über die Folgen von rBST getrennt nach den verschiedenen Wirkungsbereichen zusammengefaßt. Zu jedem Wirkungsbereich werden Argumentationslinien skizziert, die zu jeweils unterschiedlichen Handlungsoptionen führen. Aus mehreren Gründen hat die Enquete-Kommission darauf verzichtet, eine bestimmte Handlungsoption abschließend zu empfehlen. Zum einen zeigte sich während der Durchführung der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung, daß trotz der intensiven Einbindung wissenschaftlicher Institutionen in die rBST-Forschung wichtige Aspekte, deren Klärung für ein Urteil über rBST von Bedeutung ist, noch nicht ausreichend untersucht worden sind. Das wirft Fragen nach der Organisation der Forschung über rBST auf, die in der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung diskutiert werden. Zum zweiten ergab die Technikfolgen-Abschätzung, daß rBST in wichtigen Wirkungsbereichen Vor- und Nachteile zugleich mit sich bringen würde. Schließlich wäre eine abschliessende Empfehlung der Kommission allein schon deshalb problematisch, weil die Herstellung und der Einsatz von rBST eine Reihe ethischer Grundfragen berührt, die von verschiedenen Menschen unterschiedlich wahrgenommen und bewertet werden.

Die Handlungsoptionen, die dem Deutschen Bundestag zu rBST grundsätzlich offen stehen, sind:

- kein Ergreifen von rBST-spezifischen politischen Maßnahmen;
- bei Zulassung von rBST: Ergreifen von politischen Begleitmaßnahmen, die negativen Technikfolgen entgegenwirken;
- Zulassung von rBST mit bestimmten Auflagen;
- Änderung der Zulassungsbedingungen: Erneute Prüfung von rBST vor dem Hintergrund verschärfter Anforderungen für leistungsfördernde Substanzen ohne heilende Wirkung;
- Verbot von rBST.

Bereich Wirksamkeit

Die Behandlung mit rBST führt im Durchschnitt zu einer Steigerung der Milchleistung. In manchen Fällen bewirkt sie jedoch keine oder eine wirtschaftlich nicht ausreichende Steigerung der Milchleistung. Vereinzelte Leistungseinbrüche sind nicht auszuschließen. Weil rBST in kleinen Mengen ausprobiert werden kann und keine großen Investitionen erfordert, besteht in diesem Zusammenhang kein Anlaß für besondere Maßnahmen zum Schutz der Landwirte.

Bereich Tiergesundheit

Die durch den rBST-Einsatz bewirkte Milchleistungssteigerung wird in der landwirtschaftlichen Praxis in vielen Fällen eine Beeinträchtigung von Fruchtbarkeit und Tiergesundheit verursachen. Andere Methoden der Milchleistungssteigerung, wie beispielsweise Züchtung oder dreimaliges Melken, können ebenfalls eine Beeinträchtigung der Tiergesundheit zur Folge haben. Die Größenordnung der verschiedenen Beeinträchtigungen ist umstritten.

Mögliche Schäden durch rBST werden oftmals nicht sofort erkennbar sein, erst längerfristig eintreten und sich nicht sicher auf den rBST-Einsatz zurückführen lassen. Deshalb scheint zumindest eine Warnung an die Landwirte vor Risiken im Bereich Tiergesundheit geboten.

Weil die Erhaltung der Tiergesundheit, wie allein schon die Existenz des Tierschutzgesetzes zeigt, auch ein gesellschaftliches Anliegen ist, kommt prinzipiell ein Verbot von rBST in Betracht. Bei der Abwägung zwischen ökonomischem Nutzen und der Gefahr für die Tiergesundheit überwiegt für viele Menschen der letztere Aspekt.

Das Kriterium der Unbedenklichkeit für die Tiergesundheit wird im laufenden Zulassungsverfahren geprüft. Dabei stellt sich jedoch das grundsätzliche Problem, daß die Bewertungen, was als „Beeinträchtigung der Tiergesundheit" bezeichnet werden kann, weit auseinandergehen. Viele Menschen halten viele der heute verbreiteten Tierhaltungs- und Tierzuchtverfahren für eine permanente Beeinträchtigung der Tiergesundheit, andere sehen selbst bei einem nachweisbaren Anstieg von Frequenz und Ausmaß der Tierarztbehandlungen als Folge einer neuen Produktionstechnik die Tiergesundheit nicht in Gefahr.

In dieser Situation kann eine Bewertung in der Weise erfolgen, daß die Beeinträchtigung der Tiergesundheit durch andere Verfahren der Milchleistungssteigerung (z. B. Tierzucht, dreimaliges Melken) als Maßstab herangezogen wird. Sollte rBST keine größeren Beeinträchtigungen bewirken als die anderen Verfahren, müßten jene Verfahren ebenfalls verboten werden, wenn ein Verbot gegen rBST ausgesprochen wird. Die These, rBST wirke im Hinblick auf Fruchtbarkeit und Tiergesundheit genauso wie eine durch andere Verfahren hervorgerufene Milchleistungssteigerung, ist allerdings umstritten.

Umstritten ist auch, ob das Risiko für die Tiergesundheit bei einem Arzneimittel, welches heilenden Charakter besitzt, nicht eher tolerabel erscheint als bei einem Arzneimittel, welches wie rBST nur zum Zwecke der Leistungssteigerung eingesetzt wird. Während den potentiell negativen Nebenwirkungen auf die Tiergesundheit im ersten Fall die Verbesserung der Tiergesundheit als Hauptwirkung gegenübersteht, besteht die Hauptwirkung im zweiten Fall vor allem in der Realisierung eines ökonomischen Vorteils. Folgt man dieser Argumentation, müßten für die Zulassung von Heilmitteln und Leistungsförderern unterschiedlich strenge Zulassungskriterien herangezogen werden.

Bereich menschliche Gesundheit

Mit Rückständen des Arzneimittels rBST in der Milch und im Fleisch ist in geringsten Mengen zu rechnen. Nach dem heutigen Stand des Wissens kann jedoch rBST als gesundheitlich unbedenklich bezeichnet werden. Die Gründe hierfür sind die große Ähnlichkeit zum natürlichen Hormon BST, die Rückstandshöhe, die natürlichen Barrieren bei der Aufnahme durch den Menschen und die Speziesspezifität. Allerdings sind noch nicht alle Zusammenhänge geklärt. Als Folge des rBST-Einsatzes können Veränderungen der Milchqualität bzw. Milchzusammensetzung auftreten. Es ist zu erwarten, daß im Zulassungsverfahren für rBST die Unbedenklichkeit für den Menschen festgestellt wird. Damit kann dann begründet werden, daß keine weiteren Maßnahmen notwendig seien.

Mit einer Kennzeichnung der Produkte von rBST-behandelten bzw. nicht-behandelten Tieren kann erreicht werden, daß im Falle einer Zulassung von rBST Verbraucher aus Vorsorgegründen trotzdem auf den Verzehr von Milch und Fleisch rBST-behandelter Tiere verzichten können. Die Handlungsoption einer obligatorischen Kennzeichnungspflicht läßt sich damit begründen, daß nur durch den Zwang zur Kennzeichnung eine vollständige Information und Wahlmöglichkeit der Verbraucher sichergestellt werden könne. Gegen die Handlungsoptionen Kennzeichnungspflicht wird eingewandt, daß sich erhebliche Kontrollprobleme ergeben würden. Die Argumentation für die alternative Handlungsoption einer freiwilligen Kennzeichnung (Positivdeklaration) lautet, daß bei ausreichender, zahlungskräftiger Nachfrage sich ein entsprechendes Angebot „nicht-rBST-behandelter Produkte" einstellen und als solches gekennzeichnet würde.

Bereich Einhaltung der Zulassungsvorschriften

Die Wirkungen von rBST sind abhängig von der Höhe der verabreichten rBST-Dosis, von der Dauer der rBST-Behandlung und vom Zustand des behandelten Tieres. Beschränkungen der Dosierungshöhe, der Behandlungsdauer und der zu behandelnden Tiere können praktisch unkontrollierbar umgangen werden, weil sich ein juristisch verbindlicher Nachweis der Umgehung nicht erbringen läßt. In diesem Fall würden unerwünschte rBST-Wirkungen, die mit den Zulassungsbeschränkungen vermieden werden sollen, dennoch eintreten. Die betriebswirtschaftliche Versuchung zum Mißbrauch dürfte sich vielfach als hoch erweisen. Dies gilt beispielsweise für den gesamten Bereich des rBST-Einsatzes in der Rindermast.

Diese Problematik begründet Handlungsoptionen, die von einer Verschärfung der Kontrollen bis zu einem rBST-Verbot reichen können. Verschärfungen der gesetzlichen Bestimmungen unterhalb der Verbotsschwelle können darauf abzielen, die Überwachung der rBST-Verwendung zu verschärfen, oder die rBST-Anwendung durch Landwirte grundsätzlich zu verbieten und ausschließlich in die Hände des Tierarztes zu legen. Wenn allerdings die Folgen eines potentiellen rBST-Mißbrauchs sehr negativ bewertet werden, der Nutzen der rBST-Einsatzes gering eingeschätzt wird und sich die Kontrolle des rBST-Marktes wesentlich einfacher gestaltet als die Kontrolle eines bestimmungsgemäßen Einsatzes von rBST, wäre ein Verbot zu erwägen. Dem Einwand, daß dann auch andere Arzneimittel wegen der potentiellen Mißbrauchsgefahr verboten werden müßten, kann entgegengehalten werden, daß der Anreiz zum Mißbrauch aufgrund des leistungsfördernden Charakters von rBST besonders hoch ist.

Bereich Tierzucht

rBST greift nicht direkt in das genetische Potential der Kuh ein. Sollte sich allerdings der rBST-Einsatz in der Praxis weitgehend durchsetzen, können Leistungsprüfung und Selektion langfristig das genetische Potential der Mast- und Milchviehrassen so verändern, daß hohe Leistungen in der ferneren Zukunft nur noch bei rBST-Verabreichung zu erzielen sind. Es bedarf der weiteren Prüfung, ob sich dieses Problem durch entsprechende Veränderungen der Organisation der Züchtung bzw. der tierzuchtrelevanten Gesetze lösen läßt oder ob es ein Argument für ein Verbot von rBST ist.

Bereich Ökonomie und Soziales

rBST führt sowohl zu vielfältigen Verbesserungen als auch zu Verschlechterungen der Einkommenssituation und der sozialen Lage einzelner Menschen. Die Einkommenswirkungen von rBST sind stark von der Fortentwicklung der EG-Agrarpolitik abhängig. Infolge der Milchkontigentierung ist nicht mit einer Steigerung der Milchproduktion zu rechnen. Voraussichtlich werden Produktionsfaktoren aus der Milcherzeugung freigesetzt, die dann zum Teil in anderen Produktionszweigen der Landwirtschaft zur Angebotssteigerung beitragen. Das kann zu Preissenkungen und Einkommenseinbußen führen. Auch eine Senkung des Milchpreises ist nicht auszuschließen, insbesondere wenn der rBST-Einsatz zu starken Einbrüchen beim Milchverbrauch führen würde. Die Erwartungen über mögliche Verbraucherreaktionen auf rBST gehen allerdings weit auseinander.

Insgesamt ist mit relativ geringen und tendenziell positiven Einkommensveränderungen für die Landwirtschaft, langfristig auch für die Verbraucher, zu rechnen. Das spricht für die Zulassung von rBST. In Einzelfällen können im Zuge der rBST-Einführung aber auch deutliche Einkommenseinbußen entstehen, und darüber hinaus zeichnen sich eine Reihe von sozialen Konfliktfeldern ab.

Eine mögliche Argumentation ist, die Zulassung von rBST aufgrund des rBST-bedingten Sturkturwandels und der sozialen Konflikte abzulehnen. Sie stößt auf das Problem, dann nahezu jeden technischen Fortschritt ablehnen zu müssen, da jeweils an irgendeiner Stelle der Gesellschaft Anpassungsprobleme und Einkommenseinbußen verursacht werden.

Für den Verzicht auf gezielte sozialpolitische Maßnahmen bei rBST spricht die nachfolgende Argumentation. Es existieren zahlreiche politische Instrumente, die allgemein zur Flankierung des Strukturwandels und zur Verbesserung der sozialen Situation in der Landwirtschaft eingeführt worden sind. Eine Beurteilung dieser Instrumente kann hier nicht geleistet werden.

Bereich internationale Wettbewerbsfähigkeit

Die Anwendung von rBST erhöht die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Milchwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland. Umgekehrt beeinträchtigt ein Verbot von rBST die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Milchwirtschaft und hat möglicherweise auch negative indirekte Auswirkungen auf die Entwicklung der Gentechnologie in der Bundesrepublik Deutschland sowie auf die damit verbundenen Arbeitsplätze und Einkommensmöglichkeiten. Dies spricht für die Zulassung von rBST.

Dem widersprechend kann argumentiert werden, daß der Verlust an internationaler Wettbewerbsfähigkeit kein hinreichendes Argument gegen den Verzicht auf eine bestimmte technologische Innovation ist. Denn die Gesellschaft kann diesen Verzicht durchaus wünschen, wenn sie die mit der neuen Technologie verbundenen Negativwirkungen oder berührten ethischen Normen höher bewertet als potentielle Einkommenserhöhungen und eventuelle Handelskonflikte.

Bereich Ökologie

Die Anwendung von rBST in der Landwirtschaft führt sowohl zu vielfältigen Belastungen als auch zu vielfältigen Entlastungen der natürlichen Umwelt. Entlastungen entstehen durch eine mögliche Extensivierung, da weniger Fläche benötigt wird und weniger

Gülle anfällt. Belastungen ergeben sich durch eine mögliche Intensivierung, die insbesondere durch eine zunehmende regionale Konzentration der Milcherzeugung und durch die Umwandlung von Grünland in Ackerland verursacht wird. Be- und Entlastungen gleichen sich in der Regel nicht aus, da sie an verschiedenen Standorten auftreten. Welche Folgen überwiegen, hängt wesentlich von der Ausgestaltung der EG-Agrarpolitik ab.

Im Bereich Ökologie geht die Argumentation gegen eine Zulassung von rBST davon aus, daß rBST eine nicht zu einer „bäuerlichen Produktionsweise" passende Technologie sei, und aufgrund ihrer Folgen der Strukturveränderung und den damit verbundenen ökologische Verschlechterungen zu vermeiden sei. Demgegenüber ist umstritten, ob es einen Zusammenhang zwischen Agrarstruktur und ökologischen Belastungen gibt. Ein Verbot von rBST würde sowohl die negativen als auch die positiven ökologischen Folgewirkungen verhindern. Schließlich gibt es andere technische Entwicklungen in der Landwirtschaft (z. B. Automatisierung des Fütterns oder des Melkens), die stärker strukturverändernd wirken als rBST.

Die Alternative sind Handlungsoptionen, die gezielt an den unerwünschten ökologischen Belastungen ansetzen. Dazu gehören die Bindung der Tierhaltung an die Fläche, ein Verbot des Grünlandumbruchs auf ökologisch gefährdeten Standorten, ein Verbot des Maisanbaus oder ein Gebot bestimmter Anbautechniken auf ökologisch gefährdeten Standorten und der Schutz ökologisch wertvoller Landschaftselemente.

Bereich Risiken und ethische Fragen der Herstellung von rBST

rBST ist ein gentechnisch hergestelltes Hormon, bei dessen Entwicklung und Weiterentwicklung Lebewesen in einer Weise verändert werden, wie dies ohne gentechnischen Eingriff nicht geschehen könnte. Daraus ergeben sich Fragen nach den Risiken für Mensch und Natur sowie nach der ethischen Vertretbarkeit dieses Eingriffs.

Weil rBST das erste gentechnisch hergestellte Produkt ist, welches Einzug in die Agrarpraxis halten soll, messen Kritiker und Verfechter der Gentechnik dem Ausgang des Zulassungsverfahrens eine Signalwirkung bei, die über den Wirkungskreis des Produktes rBST hinausreicht.

Die Ansichten über die Gefahren infolge einer gentechnischen Veränderung von Lebewesen gehen weit auseinander. Befürworter der Gentechnologie argumentieren, daß nach allen bisherigen Erfahrungen mögliche Gefahren überschätzt wurden und höchstens ein zu vernachlässigendes Restrisiko bestehe. Dagegen sei ein erheblicher ökonomischer und gesellschaftlicher Nutzen zu realisieren.

Die Gegenargumentation der Kritiker lautet, die Wahrscheinlichkeit eines Unfalles sei zwar sehr gering, aber eine Schadensbegrenzung dann sehr schwierig und die Gefährlichkeit ggf. sehr hoch, weil eine Kontrolle vermehrungs- und mutationsfähiger Mikroorganismen nach dem Entweichen nicht möglich ist. Außerdem wird argumentiert, der gentechnologische Eingriff in den Bauplan des Lebens sei ethisch nicht akzeptabel und technischer sowie gesellschaftlicher Fortschritt lasse sich auch ohne Gentechnologie erzielen.

Zu diesem Bereich können nur erste Hinweise gegeben werden. Eine vollständige Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung zur Herstellung von rBST ist nicht durchgeführt worden.

Bereich ethische Fragen der Tierhaltung

Die Verabreichung von Hormonen an Tiere mit dem Ziel der Leistungssteigerung widerspricht nach Ansicht vieler Menschen einem ethisch vertretbaren Umgang mit Nutztieren. Mit der Spritzung von rBST wird die Kuh zu Leistungen veranlaßt, die sie ohne dieses Mittel nicht erbringen würde. Wie allein schon die Existenz des Tierschutzgesetzes zeigt, ist der Schutz der Tiere vor Beeinträchtigungen durch bestimmte Haltungs- und Behandlungsformen ein gesellschaftliches Anliegen. Sofern in der Gesellschaft auch die Spritzung von rBST als eine solche unerwünschte Beeinträchtigung der Tiere gesehen wird, kommt als Handlungsoption ein Verbot von rBST in Betracht. Gegebenenfalls ist zu prüfen, ob der Einsatz von rBST im Einklang mit den Zielen des Tierschutzgesetzes steht.

rBST wird im Zulassungsverfahren als Arzneimittel eingestuft, da das Arzneimittelgesetz eine sehr weite Definition von Arzneimitteln beinhaltet, um möglichst alle Stoffe zur Behandlung von Tieren zu erfassen. Falls eine Zulassung von rBST erfolgt, ist auch das Kriterium der Unbedenklichkeit für das Tier geprüft worden. Daran anknüpfend kann argumentiert werden, daß keine bzw. keine relevante Beeinträchtigung des Tieres eintrete, deshalb ethische Fragen der Tierhaltung nicht berührt seien und ein Verbot von rBST in diesem Bereich nicht zu begründen sei.

Demgegenüber stellt sich die Frage, ob die Einordnung von rBST als Arzneimittel in Einklang mit dem ursprünglichen Anliegen des Arzneimittelgesetzes steht. Bei rBST handelt es sich um einen eindeutig leistungsfördernden Stoff, der die Gesundheit der behandelten Tiere eher negativ als positiv beeinflußt, und nicht um ein Heilmittel. Es ist anzunehmen, daß viele Menschen mögliche gesundheitsgefährdende Nebenwirkungen bei heilenden Arzneimitteln eher für tolerierbar halten als bei ausschließlich leistungssteigernden Substanzen wie rBST. Sollte diese Position in der Gesellschaft mehrheitsfähig sein, bietet sich die Handlungsoption an, Präparate mit eindeutig gesundheitsfördernder und solche mit ausschließlich leistungsfördernder Wirkung getrennten gesetzlichen Regelungen zu unterziehen.

ABSCHNITT B

Auftrag und Durchführung der Kommissionsarbeit

1. Entstehung und Auftrag der Kommission

Die Lebensverhältnisse der Menschen sind heute einem dauernden und immer rascheren Wandel unterworfen. Die technischen Entwicklungen haben daran besonderen Anteil. Von den gewollten und ungewollten Folgen technischer Veränderungen werden nicht nur Wirtschaft und Umwelt insgesamt, sondern auch die individuellen Arbeits- und Lebensverhältnisse der Menschen geprägt. Darüber hinaus wird vieles von dem, was sich heute als Wandel vollzieht, auch die Lebenssituationen zukünftiger Generationen bestimmen.

Das Bewußtsein der Bevölkerung über Chancen und Risiken technischer Entwicklungen ist gewachsen. Der Anspruch an vorausschauendes staatliches und gesellschaftliches Handeln hat sich erhöht. Besondere Verantwortung kommt dabei dem Parlament als einem der wichtigsten Organe unserer demokratischen Verfassung zu.

Um diese Verantwortung wahrnehmen zu können, benötigt das Parlament Zugang zu dem Sachverstand in Wissenschaft, Wirtschaft und Exekutive. Der Deutsche Bundestag debattiert seit 1973 über Form und Funktion einer verbesserten Beratung des Parlaments zu technikbezogenen Gestaltungsaufgaben. Im Frühjahr 1985 setzte der 10. Deutsche Bundestag schließlich die Enquete-Kommission „Einschätzung und Bewertung von Technikfolgen; Gestaltung von Rahmenbedingungen der technischen Entwicklung" ein. Er beauftragte die Kommission mit umfangreichen und gleichzeitig komplexen Aufträgen [1]). Sie sollte:

1. Vorschläge erarbeiten, ob und ggf. in welcher organisatorischen Form das Thema „Einschätzung und Bewertung von Technikfolgen; Gestaltung von Rahmenbedingungen der technischen Entwicklung" im Deutschen Bundestag weiterbehandelt werden kann;

2. Auswirkungen wesentlicher technischer Entwicklungslinien auf Wirtschaft, Umwelt, die Arbeits- und Lebensbedingungen der Bürger/innen anhand von Einzeltechnologien untersuchen, bei denen für den Deutschen Bundestag ein dringender Beratungs- und Entscheidungsbedarf besteht.

Zum ersten Auftrag legte die Kommission frühzeitig ihren Bericht „Zur Institutionalisierung einer Beratungskapazität für Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung beim Deutschen Bundestag" vor [2]). Der 10. Deutsche Bundestag beriet jedoch den Bericht nicht abschließend und kam zu keiner Entscheidung über die vorgeschlagene Beratungseinrichtung für das Parlament.

Zum zweiten Auftrag legte die Kommission am Ende der Legislaturperiode einen Zwischenbericht [3]), ergänzt durch Materialienbände, vor. Die Arbeitszeit der Kommission reichte nicht aus, um die vielfältigen Aufträge vollständig zu erfüllen. Daher wurde empfohlen, zur Fortführung und zum Abschluß der begonnenen Arbeiten erneut eine Enquete-Kommission einzusetzen. Der Zwischenbericht der Kommission enthält darüber hinaus nochmals die Empfehlung, möglichst bald eine ständige Einrichtung des Parlaments zur Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung zu schaffen.

In drei Anträgen [4]) wurde von allen Fraktionen des 11. Deutschen Bundestages die erneute Einsetzung einer Enquete-Kommission „Gestaltung der technischen Entwicklung; Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung" beantragt. Die Anträge unterschieden sich im Zeitpunkt der Abgabe des geforderten Berichts, in der Zahl der in der Kommission vertretenen Abgeordneten und Sachverständigen sowie in den von der Kommission zu erledigenden zusätzlichen Aufträgen.

Alle drei Anträge wurden in der 16. Sitzung des 11. Deutschen Bundestages am 4. Juni 1987 beraten und an den Ausschuß für Forschung und Technologie (federführend) sowie an den Ausschuß für Wahlprüfung, Immunität und Geschäftsordnung, an den Ausschuß für Wirtschaft, an den Ausschuß für Arbeit und Sozialordnung, an den Ausschuß für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit und an den Ausschuß für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (zur Mitberatung) überwiesen.

Der federführende Ausschuß für Forschung und Technologie führte die drei Anträge zusammen und erarbeitete eine Beschlußempfehlung [5]), die in der Sitzung des Ausschusses am 14. Oktober 1987 einstimmig verabschiedet wurde.

Der Deutsche Bundestag hat dann auf seiner 36. Sitzung am 5. November 1987 nach erneuter Beratung die Einsetzung der Enquete-Kommission „Gestaltung der technischen Entwicklung; Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung" gemäß § 56 der Geschäftsordnung des Deutschen Bundestages einstim-

[1]) BT-Drucksache 10/2937; geändert durch BT-Drucksache 10/3022

[2]) BT-Drucksache 10/5844

[3]) BT-Drucksache 10/6801

[4]) BT-Drucksache 11/220, BT-Drucksache 11/311, BT-Drucksache 11/403

[5]) BT-Drucksache 11/979

mig beschlossen. Der Auftrag und die Zusammensetzung der Kommission wurden im Deutschen Bundestag gemäß der Beschlußempfehlung des Ausschusses für Forschung und Technologie wie folgt festgelegt:

„I. Zur Vorbereitung technologiepolitischer Entscheidungen des Deutschen Bundestages wird eine Enquete-Kommission „Einschätzung und Bewertung von Technikfolgen; Gestaltung von Rahmenbedingungen der technischen Entwicklung" gemäß § 56 GOBT eingesetzt.

Die Enquete-Kommission hat die Aufgabe, den Informations- und Wissensstand des Deutschen Bundestages über wesentliche technische Entwicklungslinien zu verbessern, für die in Zukunft ein politischer Beratungs- und Entscheidungsbedarf besteht.

II. Die Enquete-Komission erfüllt diese Aufgabe, indem sie

1. die von der Enquete-Kommission „Einschätzung und Bewertung von Technikfolgen; Gestaltung von Rahmenbedingungen der technischen Entwicklung" der 10. Wahlperiode begonnenen Arbeiten auf den Sachgebieten „Expertensysteme", „Nachwachsende Rohstoffe" und „Alternativen landwirtschaftlicher Produktionsweisen" gemäß dem ursprünglichen Auftrag (Drucksache 10/2937) bis zum 30. April 1989 zum Abschluß bringt;

2. die gegen den Institutionalisierungsvorschlag der Enquete-Kommission der 10. Wahlperiode (Drucksache 10/5844) geäußerten Bedenken aufgreift und dazu unter Berücksichtigung ihrer eigenen Erfahrungen — insbesondere bei der Vermittlung erarbeiteten Wissens in die ständigen Ausschüsse des Deutschen Bundestages und in die Öffentlichkeit — bis zum 30. April 1989 Empfehlungen vorlegt;

3. ein weiteres zentrales Technikfeld untersucht, dessen Entwicklung politischen Handlungs- und Gestaltungsbedarf für das Parlament erwarten läßt, und dazu bis zum Ende der Wahlperiode einen Bericht vorlegt.

   Das Technikfeld wird von der Kommission im Einvernehmen mit dem Ausschuß für Forschung und Technologie bis zum 31. März 1988 festgelegt.

III. Die Enquete-Kommission setzt sich aus neun Abgeordneten des Deutschen Bundestages im Verhältnis 4:3:1:1 für das Besetzungsrecht der Fraktionen zusammen. Die von den Fraktionen zu benennenden Abgeordneten sollen ein möglichst breites Spektrum von Politikfeldern abdekken. Weitere Mitglieder der Enquete-Kommission sind acht, nicht dem Deutschen Bundestag oder der Bundesregierung angehörende Sachverständige."

2. Zusammensetzung der Kommission

Die Fraktionen benannten folgende Mitglieder des Deutschen Bundestages für die Kommission:

CDU/CSU-Fraktion:

Abg. Dr. Eicke Götz (ausgeschieden zum 13. 4. 1988)
Abg. Rudolf Kraus (eingetreten am 13. 4. 1988)
Abg. Dr. Friedrich Kronenberg
Abg. Dr. Dietrich Mahlo (eingetreten am 28. 9. 1988)
Abg. Dr. Jürgen Rüttgers
Abg. Heribert Scharrenbroich (ausgeschieden zum 28. 9. 1988)

SPD-Fraktion:

Abg. Frau Edelgard Bulmahn
Abg. Peter Paterna
Abg. Ottmar Schreiner

FDP-Fraktion:

Abg. Klaus Beckmann (ausgeschieden zum 18. 3. 1988)
Abg. Dr. Walter Hitschler (eingetreten am 18. 3. 1988)

Fraktion DIE GRÜNEN:

Abg. Frau Bärbel Rust

Der Präsident des Deutschen Bundestages berief auf Vorschlag der Fraktionen als sachverständige Kommissionsmitglieder:

Prof. Dr. Thomas Bohn (ausgeschieden zum 17. 10. 1988)
Dr. Eckart John von Freyend
Prof. Dr. Martin Gralher (eingetreten am 19. 5. 1989)
Prof. Dr. Helmar Krupp
Dr. Joachim Müller
Dr. Herbert Paschen
Jochen Richert
Reinhard Ueberhorst
Dr. Hans Zoebelein

Die Enquete-Kommission „Gestaltung der technischen Entwicklung; Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung" hat sich am 10. Dezember 1987 konstituiert. Zum Vorsitzenden wurde der Abg. Dr. Jürgen Rüttgers (CDU/CSU) und zur Stellvertretenden Vorsitzenden der Kommission die Abg. Frau Edelgard Bulmahn (SPD) bestimmt.

Die Kommission beschloß auf ihrer 5. Sitzung am 16. März 1988 die Bildung von Arbeitsgruppen, um ihre verschiedenen Aufgabenfelder besser abarbeiten zu können. Die Kommission hat Arbeitsgruppen zu

den Aufgabenfeldern Landwirtschaft, Expertensysteme und Wasserstoff gebildet. Die Arbeitsgruppen haben vor allem die Aufgabe, die Strukturierung des Untersuchungsfeldes vorzunehmen, den Prozeß der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung durchzuführen und Entwürfe für die Berichtsteile zu erarbeiten. Der Arbeitsgruppe „Landwirtschaft" gehören folgende Kommissionsmitglieder an:

Abg. Dr. Walter Hitschler (FDP)
Abg. Dr. Friedrich Kronenberg (CDU/CSU)
Abg. Ottmar Schreiner (SPD)
Prof. Dr. Helmar Krupp
Dr. Joachim Müller
Reinhard Ueberhorst
Dr. Hans Zoebelein

Das wissenschaftliche Sekretariat

Durch die Verwaltung des Deutschen Bundestages wurde ein Sekretariat gebildet, das für die Kommission organisatorische und wissenschaftliche Aufgaben zu erfüllen hat. Das Sekretariat wird von RegDir Dr. Dirk Jaeger geleitet. Wissenschaftliche Mitarbeiter im Sekretariat sind: Karsten Beneke, Carl Bulich, Uwe Markus, Dr. Rolf Meyer und Dr. Otto Ulrich. Die Verwaltungs- und Organisationsaufgaben wurden von OAR Norbert Grabowski wahrgenommen, der am 3. Dezember 1988 verstarb. Seine Aufgaben wurden vorübergehend von Hans-Walter Westphal (1. 12. 1988—31. 3. 1989) bzw. Frau Martina Hägele (seit 28. 3. 1989) übernommen. Weiterhin sind im Sekretariat tätig: Frau Marianne Herrmann und Frau Irina Tissen. Die Arbeitsgruppe „Landwirtschaft" wird von den wissenschaftlichen Mitarbeitern des Sekretariats Carl Bulich und Dr. Rolf Meyer betreut.

3. Konkretisierung des Untersuchungsthemas

Ein Teilauftrag der Kommission ist die Fortführung und der Abschluß der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung in dem Sachgebiet „Alternativen landwirtschaftlicher Produktionsweisen". Die Kommission ließ sich bei der Festlegung ihrer Vorgehensweise leiten von

- *dem in der 10. Legislaturperiode erreichten Arbeitsstand,*
- *den Anforderungen bei der Planung und Durchführung von Prozessen der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung*
- *den vorhandenen Bearbeitungsmöglichkeiten und*
- *dem politischen Beratungs- und Entscheidungsbedarf.*

Zu diesen Kriterien wurden von der Kommission folgende Überlegungen entwickelt und Sachverhalte berücksichtigt, die zur Konkretisierung des Untersuchungsthemas führten.

- Der *Stand der Arbeit* zu den „Alternativen landwirtschaftlicher Produktionsweisen" in der 10. Legislaturperiode ist dadurch charakterisiert, daß eine Vorstudie zu einem noch durchzuführenden Prozeß der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung in diesem Sachgebiet erarbeitet wurde. Die Untersuchung wurde in der 10. Legislaturperiode im wesentlichen unter dem Gesichtspunkt durchgeführt, grundsätzliche und methodische Fragen zu klären. Es konnte herausgearbeitet werden, daß für die Landwirtschaft die Erarbeitung systemarer Alternativen und ihrer Folgen möglich und sinnvoll ist. Die Arbeitsgruppe der Kommission des 10. Deutschen Bundestages hatte aus ihren Erfahrungen Empfehlungen für die zukünftige Bearbeitung landwirtschaftlicher Entwicklungspfade und ihrer Folgen abgeleitet.

- Die folgenden *Anforderungen bei der Planung und Durchführung von Prozessen der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung* sollten beachtet werden:

  — TA-Prozesse sollten möglichst frühzeitig eingeleitet werden, damit negative Folgen und schwerwiegende Realisierungsprobleme des Technikeinsatzes von vornherein vermieden oder jedenfalls eingeschränkt werden können *(„Frühwarnung").*

  — TA-Prozesse sollten eine möglichst umfassende Bilanz der potentiellen Folgen einer Technik und die Einbeziehung wichtiger Alternativen anstreben *(„Vollständigkeit").*

  — In Technikfolgen-Abschätzungen sollten für den (politischen) Entscheidungsträger Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt und analysiert werden; TA ist nicht wissenschaftlicher Selbstzweck *(„Entscheidungsorientierung").*

  — Betroffene und Interessierte sollten die Möglichkeit haben, sich an TA-Prozessen zu beteiligen *(„Partizipation").*

  — TA-Prozesse sollten *transparent* und *nachvollziehbar,* ihre Ergebnisse *nachprüfbar* sein.

- Die *Bearbeitungsmöglichkeiten* waren einerseits durch den vorgegebenen Bearbeitungszeitraum von rund einem Jahr geprägt. Andererseits befassen sich die „Alternativen landwirtschaftlicher Produktionsweisen" mit einem ganzen Wirtschaftssektor und seiner technischen und sozialen Entwicklung. Der Untersuchungsgegenstand ist äußerst komplex und es ergeben sich eine Vielzahl von Fragestellungen. Zusätzliche Abgrenzungsschwierigkeiten entstehen aus

  — der Einbindung der Landwirtschaft der Bundesrepublik Deutschland in den gemeinsamen Agrarmarkt und die gemeinsame Agrarpolitik der Europäischen Gemeinschaft,

  — den Verknüpfungen mit den Weltagrarmärkten und den Rückwirkungen auf die Situation der Dritte-Welt-Länder, und

  — den Verbindungen zur Entwicklung des ländlichen Raumes.

- *Politischer Beratungs- und Entscheidungsbedarf* besteht in zweierlei Hinsicht. Im Rahmen der Neuausrichtung der gemeinsamen Agrarpolitik (GAP)

und der Umorientierung der Agrarpolitik der Bundesrepublik Deutschland könnten die „Alternativen landwirtschaftlicher Produktionsweisen" langfristige Orientierungshilfen geben. Gleichzeitig ist der Deutsche Bundestag konfrontiert mit Entscheidungsbedarf, der sich aus einer Reihe von neuen Technologien ergibt, die vor der Einführung in die Landwirtschaft stehen. Diese neuen Technologien, wie z. B. gentechnologische Produkte für die Landwirtschaft, stehen zum einen in dem allgemeinen Kontext und sind zum anderen in ihren spezifischen Implikationen schon sehr komplex.

Diese Gründe haben die Kommission dazu bewogen, den Prozeß der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung zu „Alternativen landwirtschaftlicher Produktionsweisen" mit zwei sehr unterschiedlichen, parallel angelegten Untersuchungen (Projekten) fortzuführen und im Sinne des Einsetzungsbeschlusses abzuschließen. Diese Untersuchungen sind:

a) **Szenarien und Entwicklungspfade für die Landwirtschaft:**

Anknüpfend an den Arbeiten der 10. Legislaturperiode soll die intensive Erarbeitung von Szenarien und daraus abgeleiteten Entwicklungspfaden für die Landwirtschaft der Bundesrepublik Deutschland vorgenommen werden. Die systemaren Alternativen in der Landwirtschaft und ihre Implikationen sollen in einer qualitativen Beschreibung herausgearbeitet werden. Politische Handlungsoptionen, die in Verbindung mit den Pfaden offenstehen, sollen benannt werden. Zur Durchführung dieser Untersuchungen hat die Kommission die Parallelstudien „Weitere Untersuchungen der Alternativen landwirtschaftlicher Produktionsweisen" an Prof. Dr. H. Bossel (Institut für angewandte Systemforschung und Prognose e.V., Hannover) und an Prof. Dr. W. Henrichsmeyer (Institut für Agrarpolitik, Marktforschung und Wirtschaftssoziologie, Universität Bonn) vergeben. Ergänzend werden die Untersuchungsergebnisse aus der 10. Legislaturperiode zu „Nachwachsenden Rohstoffen" unter Berücksichtigung weiterer Informationsquellen aufgearbeitet.

b) **Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachtumshormon:**

Diese Technologie für die Tierproduktion (insbesondere für die Milcherzeugung) steht kurz vor der Marktreife und vor der Zulassung. Die Zielsetzung ist, ausgehend von dem gentechnologisch hergestellten Rinderwachstumshormon, die Anwendung in der Landwirtschaft, die bei dieser Technik bestehenden Zusammenhänge und die ökonomischen, agrarstrukturellen, sozialen, ökologischen und gesundheitlichen Folgen zu untersuchen. Die Unterschiede in der Entwicklung der Technik und in ihren Folgen, die sich aus verschiedenen agrarpolitischen Szenarien ergeben, und die politischen Handlungsoptionen gegenüber dem gentechnologisch hergestellten Rinderwachstumshormon sollen herausgearbeitet werden. Die Vorgehensweise in diesem Untersuchungsgebiet wird im nächsten Kapitel dargestellt.

Zum *Punkt a)* wird die Berichterstattung zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen. Die in Auftrag gegebenen Studien liegen der Kommission erst seit dem 15. März 1989 vor und ihre Auswertung ist noch nicht abgeschlossen.

Zum *Punkt b)* wird dieser Teilbericht vorgelegt. Für den aktuellen Beratungs- und Entscheidungsbedarf des Deutschen Bundestages sollen damit die von der Kommission gewonnenen Informationen möglichst frühzeitig zur Verfügung stehen.

Der Fachausdruck für gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon ist rekombiniertes bovines Somatotropin **(rBST).** In der nachfolgenden Berichterstattung wird in der Regel diese Abkürzung benutzt.

4. Verlauf des Prozesses der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung zu rBST

Nach der Konkretisierung des Untersuchungsthemas wurde der Prozeß der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung zu rBST im wesentlichen von der Arbeitsgruppe „Landwirtschaft" gestaltet. Mit wichtigen Diskussionspunkten und Entscheidungen wurde die gesamte Kommission befaßt. In der Zeit vom 27. April 1988 bis zum 22. Mai 1989 fanden 15 Sitzungen der Arbeitsgruppe „Landwirtschaft" statt. Auf 16 Sitzungen behandelte die gesamte Kommission den Themenbereich rBST.

Zunächst wurde von der Arbeitsgruppe mit Unterstützung des Sekretariats eine **Strukturierung des Problemfeldes rBST** vorgenommen. Basierend auf einer ersten Literatursichtung wurde ein Überblick über die Technologie rBST und ihre Folgendimensionen, mögliche gesellschaftliche Konfliktfelder und politische Gestaltungsbereiche erarbeitet[6]). Angesichts des Kontextes zu „Alternativen landwirtschaftlicher Produktionsweisen" wurde festgelegt, daß sich die Untersuchungen auf den Anwendungsbereich von rBST konzentrieren sollten. Dabei ist sich die Kommission der hohen Bedeutung bewußt, die der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung für den Bereich „Herstellung von rBST" zukommt. Mit ihren Bezügen zu grundsätzlichen Fragen der Gentechnologie hätte eine entsprechend vollständige Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung aber über den Einsetzungsauftrag der Kommission hinausgeführt. So werden nur erste Hinweise auf mögliche Auswirkungen der Herstellung von rBST gegeben.

Ausgehend von dieser Strukturierung erfolgte die gezielte Ausschreibung der **Studie „BST — Technologie, Zusammenhänge und Folgen, insbesondere ökonomische, agrarstrukturelle, soziale und ökologische Folgen".** Die Kommission erhielt fünf Angebote zur Erstellung der Studie, die sich im methodischen Ansatz und in Bearbeitungstiefe und -umfang unterschieden[7]). Nach ausführlicher Beratung beschloß die

6) Komm.-Vorlage 11/6

7) Komm.-Drucksache 11/8, Komm.-Drucksache 11/9, Komm.-Drucksache 11/12, Komm.-Drucksache 11/13, Komm.-Drucksache 11/14

Kommission in ihrer 6. Sitzung am 27. 4. 1988 die Vergabe der Studie „BST — Technologie, Zusammenhänge und Folgen, insbesondere ökonomische, agrarstrukturelle, soziale und ökologische Folgen" an Prof. de Haen und Dr. Isermeyer, Institut für Agrarökonomie der Universität Göttingen. Die Bearbeitungszeit betrug 6 Monate. An der Erstellung der Studie waren folgende Wissenschaftler beteiligt: Folkhard Isermeyer, Claus Deblitz, Hartwig de Haen, Hiltrud Nieberg und Yelto Zimmer.

Mit der Durchführung der Untersuchungen wurde damit größtenteils eine externe Einrichtung beauftragt, deren Arbeitsprozeß durch die Arbeitsgruppe „Landwirtschaft" und das Kommissions-Sekretariat begleitet und in den gesamten Prozeß der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung einbezogen wurde. Im Verlauf der Studienerstellung hat die Arbeitsgruppe zwei Diskussionsrunden mit dem Auftragnehmer durchgeführt. Die Ersteller der Studie haben im Einvernehmen mit der Kommission folgende *methodische Vorgehensweise* angewandt:

— Als erster Arbeitsschritt wurde eine ausführliche, kritische Bestandsaufnahme des Kenntnisstandes über die Wirkungen von BST und rBST vorgenommen. Besondere Beachtung gewidmet wurde den Einflußfaktoren, von denen die Haupt- und Nebenwirkungen des rBST auf die einzelne Milchkuh abhängen. Dabei wurden auch eine Reihe von offenen naturwissenschaftlichen Fragen, die im Hinblick auf die Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung von Bedeutung sind, herausgearbeitet.

— Aufbauend auf diese Ergebnisse wurden begründete Vermutungen (Hypothesen) erstellt über Art und Umfang des rBST-Einsatzes, der sich nach einer Zulassung von rBST ggf. in der Landwirtschaft der Bundesrepublik Deutschland ergeben würde.

— Perspektivisch wurde die Weiterentwicklung der rBST-Technik, die Entwicklung ergänzender und konkurrierender Techniken zur Milchleistungssteigerung sowie die Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Entwickungslinien eingeschätzt.

— Der Versuch einer Quantifizierung des Ausmaßes und der Folgen einer rBST-Anwendung stößt auf zahlreiche methodische Probleme. Zur Ableitung quantitativer Ergebnisse wurden deshalb zwei sich ergänzende Methoden herangezogen: zum einen eine Befragung von Landwirten[8]) und zum anderen Rentabilitätsberechnungen (Wirtschaftlichkeitsberechnungen) für ‚typische' landwirtschaftliche Modellbetriebe[9]).

— Befragungs- und Berechnungsergebnisse sowie die zuvor aufgestellten qualitativen Hypothesen über den rBST-Einsatz bildeten die Grundlage für die Abschätzung ökonomischer, agrarstruktureller, sozialer und ökologischer Folgen. Diese wurden vor dem Hintergrund unterschiedlicher ökonomischer, sozialer bzw. ökologischer Ziele diskutiert.

— Abschließend wurde untersucht, welche Schlußfolgerungen für staatliches Handeln aus den gewonnenen Untersuchungsergebnissen abgeleitet werden können. Die Herausarbeitung und Abwägung der positiven und negativen Folgewirkungen von rBST wurde mit der Diskussion politischer Handlungsoptionen verbunden.

— In der ersten Phase der Studienerstellung ergaben sich Hinweise, daß nicht zu allen im Rahmen der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung relevanten Fragen entsprechende Informationen verfügbar sind. Deshalb hatte die Arbeitsgruppe der Enquete-Kommission den Eindruck, daß es unzureichend untersuchte Fragestellungen zu rBST gebe. Außerdem läge eine ausreichende Veröffentlichung von Aussagen über die Wirkungen von rBST nicht vor. Hieraus entstand der Auftrag der Arbeitsgruppe der Enquete-Kommission ergänzend zum ursprünglichen Auftrag auch die Fragen der Forschungsorganisation zu rBST untersuchen zu lassen.

Die Studie wurde zum Ende des Jahres 1988 fertiggestellt und der Enquete-Kommission zum 3. Januar 1989 übersandt. In dieser Studie sind die Veröffentlichungen zu rBST bis zum Stand Oktober 1988 gesichtet und berücksichtigt worden. Die Enquete-Kommission hat, basierend auf der Studie, auch die später erschienenen Veröffentlichungen bis zum Frühjahr 1989 bei der Erstellung ihres Berichtes auf neue und abweichende Informationen überprüft. Bei dieser Überprüfung wurden keine neuen, wesentlichen Gesichtspunkte festgestellt.

Parallel zur Studie setzte sich die Arbeitsgruppe „Landwirtschaft" mit den gesundheitlichen Folgen von rBST bei Tier und Mensch und mit dem Zulassungsverfahren von rBST auseinander. Nach entsprechender Vorbereitung wurde von der Kommission am 20. 6. 1988 die **öffentliche Anhörung zum Thema „BST (Rinderwachstumshormon) und gesundheitliche Folgen"** durchgeführt. Dazu wurden folgende externe Sachverständige gehört:

---

[8]) Aus der schriftlichen Befragung von Landwirten zum Thema „BST" konnten Antworten von 529 Milchviehhaltern aus 8 Landkreisen in Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Hessen und Bayern ausgewertet werden. Insgesamt wurden 1 810 Fragebögen verschickt, die Rücklaufquote betrug 29%. Gefragt wurde nach der Akzeptanz von rBST und nach den geplanten betrieblichen Anpassungsreaktionen bei Verfügbarkeit von rBST. Dem Fragebogen wurde ein „rBST-Informationsblatt" vorangestellt, damit alle befragten Landwirte einen gleichen Mindestwissensstand bezüglich rBST hatten.

[9]) Die Modellbildung ‚typischer' landwirtschaftlicher Betriebe erfolgte in der Form von je vier Modellbetrieben für Schleswig-Holstein, Nordrhein-Westfalen, Hessen und Bayern. Die Modellberechnungen zur Wirtschaftlichkeit wurden mit unterschiedlichen Annahmen über die rBST-Wirkungen und über die agrarpolitische Gestaltung des Milchmarktes durchgeführt. Auf die Verknüpfung der einzelbetrieblichen Modelle zu einem geschlossenen Gesamtmodell der Landwirtschaft und auf die Hochrechnung der einzelbetrieblichen Ergebnisse wurde verzichtet, da bei diesen Vorhaben erhebliche methodische Mängel und unbefriedigende Gesamtergebnisse zu befürchten wären.

Prof. Dr. E. Boehnke
Gesamthochschule Kassel

Prof. Dr. Dr. F. Ellendorff
Bundesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Tierzucht und Tierverhalten, Mariensee

Prof. Dr. W. Heeschen
Bundesanstalt für Milchforschung und Tierhygiene, Kiel

Prof. Dr. B. Hoffmann
Universität Gießen, Fachbereich Tiermedizin

R. Kamphausen
Arbeitsgemeinschaft kritischer Tiermediziner, Mönchengladbach

Prof. Dr. Dr. h.c. H. Karg
Technische Universität München, Institut für Tierwissenschaften, Physiologie der Fortpflanzung und Laktation

Prof. Dr. W. Kübler
Universität Gießen, Institut für Ernährungswissenschaften

Dr. A. Nienhaus
Hauptgeschäftsführer Milchindustrieverband, Bonn

Prof. Dr. H. Sommer
Universität Bonn, Institut für Anatomie, Physiologie und Hygiene der Haustiere

Prof. Dr. A. Somogyi
Bundesgesundheitsamt, Berlin

Frau Dr. I. Stumm
Öko-Institut, Freiburg

Weiterhin nahmen an dieser Anhörung sieben Abgeordnete der eingeladenen Ausschüsse für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit teil. Vom Sekretariat der Kommission ist eine Auswertung der Anhörung vorgenommen worden[10]). Ergänzend wurde eine Stellungnahme des Bundesministeriums für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit und des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten zu Fragen des Zulassungsverfahrens eingeholt.

Im Rahmen der Delegationsreise der Kommission in die USA wurden zu rBST **Informationsgespräche** mit Prof. David S. Kronfeld, University of Pennsylvania, Philadelphia; Jeremy Rifkin, Foundation on Economic Trends, Washington D.C.; Vertretern des US-Landwirtschaftsministeriums (USDA-Economic Research Service), Washington D.C. und Vertretern der Firma Monsanto, St. Louis geführt.

Aus diesen unterschiedlichen Elementen des **Prozesses der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung** zu rBST ergibt sich, daß die Arbeitsgruppe, unterstützt durch das Sekretariat, eine zentrale Rolle in der Koordination und Kommunikation einnahm. Die Vorbereitung und Abstimmung der verschiedenen Untersuchungsschritte erforderte vom Sekretariat einen erheblichen Arbeitsaufwand. In Ansätzen wurde bei der Anhörung zu gesundheitlichen Folgen vom wissenschaftlichen Sekretariat eigenständig Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung durchgeführt. Die **Erstellung dieses Berichts** stellte den abschließenden Arbeitsschritt dar. Zum ersten Entwurf des Berichtes „Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon" wurden Kommentierungen — im Sinne kritischer Einwendungen und Ergänzungen — von folgenden externen Sachverständigen eingeholt:

Dr. med. vet. H. Abmayr
Praktischer Tierarzt, Günzburg

Prof. Dr. E. Farries
Bundesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Tierzucht und Tierverhalten, Mariensee

Dr. M. Bergmann
Öko-Institut, Freiburg

Prof. Dr. W. Kübler
Universität Gießen, Institut für Ernährungswissenschaften

Dr. K. Meyn
Arbeitsgemeinschaft deutscher Rinderzüchter, Bonn

Prof. Dr. E. Neander und Dr. H. Schrader
Bundesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Betriebswirtschaft, Braunschweig-Völkenrode

Dr. Siebel
Bundesverband für Tiergesundheit, Bonn

Prof. Dr. H. G. Schlegel
Universität Göttingen, Institut für Mikrobiologie

Prof. Dr. A. Somogyi
Bundesgesundheitsamt, Berlin

Anschließend wurde eine Überarbeitung vorgenommen und diese endgültige Fassung des Berichtes erstellt.

Die Enquete-Kommission wird zu diesem Teilbericht einen **Materialienband** herausgeben. In diesem Materialienband werden dokumentiert: die Langfassung der Studie, das Protokoll der Anhörung „BST (Rinderwachstumshormon) und gesundheitliche Folgen", die Auswertung der Anhörung sowie die Kommentargutachten.

Dieser Materialienband steht interessierten Abgeordneten, der Wissenschaft und der Öffentlichkeit auf Anfrage zur Verfügung. Insbesondere soll damit die Nachvollziehbarkeit des Kommissionsberichtes erhöht und die intensivere Beschäftigung mit dem Themenbereich rBST ermöglicht werden. In der nachfolgenden Berichterstattung zu rBST (Abschnitt C) wird auf Quellenangaben verzichtet, soweit die Aussagen auf den im Materialband dokumentierten Kommissionsunterlagen beruhen.

[10]) Arbeitspapier der Arbeitsgruppe „Landwirtschaft" 11/12, Arbeitspapier der Arbeitsgruppe „Landwirtschaft" 11/12a

5. Stand der parlamentarischen Beratungen über rBST

5.1 Deutscher Bundestag

Im Sommer 1987 wurde erstmals das Thema rBST im Deutschen Bundestag behandelt. Die Abgeordnete Frau Schmidt-Bott und die Fraktion DIE GRÜNEN legten eine Kleine Anfrage zu „Erforschung, Produktion und Zulassung des gentechnologischen Rinderwachstumshormons und Folgen für Landwirtschaft und Verbraucher" vor[11]). Darin wird nach Forschungstätigkeit und Forschungsfinanzierung, rechtlichen Aspekten sowie Folgen für Landwirtschaft und Verbraucher gefragt. Die Antwort der Bundesregierung erfolgte am 19. Juni 1987[12]). Darin erklärt die Bundesregierung, sie habe gegen die Anwendung von rBST oder entsprechenden gentechnisch hergestellten Stoffen zur Leistungssteigerung in der landwirtschaftlichen Nutztierproduktion erhebliche Vorbehalte und beabsichtige nicht, den Einsatz solcher Stoffe zu fördern. Andererseits werde die Bundesregierung aber darauf achten, daß der deutschen Landwirtschaft im Rahmen des biologisch-technischen Fortschritts keine unzumutbaren Wettbewerbsnachteile entstünden.

Der Ausschuß für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten diskutierte am 16. September 1987 über rBST und faßte folgenden Beschluß: „Der Ausschuß für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Deutschen Bundestages ersucht die Bundesregierung in den Gremien der EG mit Nachdruck darauf hinzuwirken, daß das Rinderwachstumshormon Somatotropin in der gesamten Europäischen Gemeinschaft nicht zugelassen wird." [13])

In einer Kleinen Anfrage der Abg. Frau Saibold und der Fraktion DIE GRÜNEN zu „Verbraucherschutz bei Tierarzneimitteln" wurden auch zwei Fragen zu rBST gestellt[14]). Die Fragen lauten, aus welchen Gründen das gentechnisch erzeugte Rinderwachstumshormon (rBST) nicht unter die Regelungen der EG-Hormonverbotsrichtlinie falle und wie die Bundesregierung zum Einsatz von rBST in der landwirtschaftlichen Produktion stehe und mit welchen Folgen sie rechne. In der Antwort vom 10. Februar 1988 erklärte die Bundesregierung, daß sie aus Gründen der Verbraucherakzeptanz solcher Lebensmittel sowie aus Gründen der Wettbewerbsgleichheit großen Wert auf eine EG-einheitliche, verbindliche Lösung für die gesamte Europäische Gemeinschaft lege. Auf Antrag der Bundesregierung sei die Frage der Zulassung gentechnisch hergestellten rBST in den Mitgliedstaaten im Dezember 1987 im EG-Agrarministerrat behandelt worden. Als Ergebnis wurde die Kommission der Europäischen Gemeinschaft beauftragt, einen Bericht über die agrarpolitischen, verbraucherpolitischen und sonstigen Aspekte der Anwendung von rBST vorzulegen und Vorschläge für die weitere Behandlung der Angelegenheit auf EG-Ebene zu unterbreiten[15]).

Danach erfolgte die schriftliche Frage des Abg. Nolting (FDP), wie die Bundesregierung die Forderung der landwirtschaftlichen Verbände beurteile, rBST nicht zuzulassen und ein nationales und EG-weites Importverbot für Produkte einzuführen, die mit rBST erzeugt worden sind[16]). Als Antwort gab der Parlamentarische Staatssekretär Pfeifer am 22. März 1988 einen kurzen Überblick über den Stand der Beratung in der Europäischen Gemeinschaft und verwies ansonsten auf die Antworten zu den zuvor genannten Kleinen Anfragen der Fraktion DIE GRÜNEN. Kurz danach stellte der Abg. Stiegler (SPD) wiederum eine schriftliche Frage zur Beurteilung von rBST[17]). In der Antwort des Parlamentarischen Staatssekretärs Dr. von Geldern vom 6. Juni 1988 heißt es, der von der EG-Kommission angeforderte Bericht werde die Grundlage für weitere Beratungen und Beschlüsse sein.

Am 10. Dezember 1987 brachten die Abg. Frau Flinner, Kreuzeder, Frau Schmidt-Bott und die Fraktion DIE GRÜNEN den Antrag „Verbot der Produktion und Anwendung und des Inverkehrbringens von gentechnologisch erzeugten leistungssteigernden Hormonen und Verbindungen" ein[18]). Darin wird ausführlich auf Auswirkungen und Einschätzung von rBST eingegangen. Laut Antrag soll der Deutsche Bundestag beschließen, die Bundesregierung aufzufordern,

— die Produktion, das Inverkehrbringen und die Anwendung gentechnologisch produzierter leistungs- und wachstumsfördernder Verbindungen in der Tierhaltung zu verbieten und dementsprechend solche Verbindungen weder als Leistungsförderer, Futterzusatz, noch als Arzneimittel zuzulassen. Ebenso sei das Inverkehrbringen von Nahrungsmitteln, die unter Verwendung solcher Substanzen erzeugt würden, zu verbieten;

— zur Gewährleistung des Anwendungsverbotes leistungs- und wachstumsfördernder Substanzen die Einführung von Kontrollen und Stichproben am lebenden Tier und an den tierischen Erzeugnissen zu veranlassen;

— dafür zu sorgen, daß alle mit öffentlichen Mitteln geförderten bzw. an öffentlichen Institutionen durchgeführten Forschungsarbeiten mit solchen Substanzen eingestellt werden. Ausgenommen sollen solche Experimente sein, die dazu dienen, Methoden zum Nachweis derartiger Produkte zu entwicklen bzw. zu verbessern;

— darüber hinaus sich dafür einzusetzen, daß gleichlautende Bestimmungen ins EG-Recht übertragen werden.

Der Antrag „Verbot der Produktion und Anwendung und des Inverkehrbringens von gentechnologisch erzeugten leistungssteigernden Hormonen und Verbindungen" der Fraktion DIE GRÜNEN wurde am 5. Mai

[11]) BT-Drucksache 11/384
[12]) BT-Drucksache 11/492
[13]) Kurzprotokoll der 5. Sitzung des Ausschusses für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten vom 16. September 1987, S. 5/31—5/33
[14]) BT-Drucksache 11/1669
[15]) BT-Drucksache 11/1812
[16]) BT-Drucksache 11/2061
[17]) BT-Drucksache 11/2468
[18]) BT-Drucksache 11/1507

1988 im Plenum des Deutschen Bundestages behandelt[19]). Die Sprecher aller Fraktionen sprachen sich gegen rBST aus und bekräftigten die Entschließung des Ausschusses für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten vom September 1987. Der Abg. Kroll-Schlüter (CDU/CSU) und der Parlamentarische Staatssekretär Dr. von Geldern betonten die Notwendigkeit einer EG-einheitlichen Regelung. Auf die Arbeit der Enquete-Kommission „Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung" zu rBST wurde Bezug genommen. Im Anschluß an die Plenardebatte wurde der Antrag an den Ausschuß für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (federführend), den Ausschuß für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit sowie den Ausschuß für Forschung und Technologie überwiesen. Der mitberatende Ausschuß für Forschung und Technologie hat am 16. Juni 1988 beschlossen, dem federführenden Ausschuß zu empfehlen, die Beratungen über den Antrag auszusetzen, bis die Enquete-Kommission „Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung" ihren Bericht über rBST vorgelegt habe[20]). Der federführende Ausschuß für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten ist dieser Empfehlung nachgekommen.

Im Antrag der Abg. Adler und der Fraktion der SPD „Aktionsprogramm zur Bekämpfung des Mißbrauchs von Hormonen in der Tiermast" vom 12. Oktober 1988 wird u. a. vorgeschlagen: Der Bundestag wolle beschließen, die Bundesregierung aufzufordern, die Einführung des Rinderwachstumshormons rBST nicht zuzulassen[21]). Dieser Antrag wurde gemeinsam mit dem Tierschutzbericht 1989 der Bundesregierung[22]) und dem Antrag „artgerechte und umweltverträgliche Nutztierhaltung" der Faktion der SPD[23]) im Plenum des Deutschen Bundestages am 9. März 1989 behandelt[24]) und anschließend an den Ausschuß für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (federführend) und den Ausschuß für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit überwiesen.

In der nicht-öffentlichen Anhörung „Gentechnologische Aspekte der Tierproduktion" des Ausschusses für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten am 5. Dezember 1988 wurde in einem unter mehreren Themenkomplexen auf rBST eingegangen[25]).

5.2 Länderparlamente

Bayerischer Landtag

Die Abgeordnete Paulig (DIE GRÜNEN) legte am 22. September 1987 eine schriftliche Anfrage an die Staatsregierung bezüglich der Versuche mit bzw. der Verwendung von rBST[26]) vor. Im einzelnen wurden die Versuchsaktivitäten bayerischer Forschungs- und Versuchsanstalten mit rBST, die Beurteilung der Staatsregierung zum Einsatz von rBST und die Auffassung der Staatsregierung zu einem durch den Einsatz von rBST eventuell beschleunigten Strukturwandel in Milchviehbetrieben erfragt.

In seiner Antwort[27]) erklärte das Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten am 7. Dezember 1987, daß Versuche mit rBST an verschiedenen Forschungs- und Versuchanstalten des Landes durchgeführt würden. Seitens der Staatsregierung bestünden gegen den Einsatz von rBST größte Bedenken. Aufgrund der hohen Sensibilität des Verbrauchers sei ein Rückgang im Milchkonsum nach rBST-Anwendung zu befürchten.

Der Abg. Kling (CSU) reichte am 21. Januar 1988 eine schriftliche Anfrage an die Staatsregierung bezüglich der Risiken der Gentechnologie ein[28]). In seiner Antwort[29]) vom 28. April 1988 erklärte das Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, der Staatsregierung seien Versuche mit rBST an Kühen im In- und Ausland bekannt. Durch diese Versuche würden keine Veränderungen der genetischen Substanz des Empfängertieres verursacht. Zulassungsanträge für rBST lägen in Frankreich und in Großbritannien vor. Beim Bundesgesundheitsamt Berlin werde ein Zulassungsantrag in Kürze erwartet. Der Ausschuß für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Deutschen Bundestages habe die Bundesregierung aufgefordert, in den Gremien der EG eine Nicht-Zulassung von rBST nachdrücklich zu befürworten. Mit Hinblick auf die Freisetzungsproblematik sei das gentechnisch veränderte Bakterium Escherichia coli im Ökosystem nach bisherigen Erfahrungen nicht konkurrenz- und damit nicht überlebensfähig. Zum Schutz vor Gefahren durch neukombinierte Nukleinsäuren seien am 28. Mai 1986 von der Bundesregierung Genrichtlinien verabschiedet worden, die die Sicherheit bei gentechnologischen Verfahren gewährleisten sollten. Die o. a. Richtlinien würden u. a. die Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen verbieten.

Landtag Rheinland-Pfalz

Die Kleine Anfrage[30]) des Abg. Konrad (FDP) vom 16. November 1987 an die Landesregierung beinhaltete Fragen zum Einsatz und den Auswirkungen von rBST sowie zu der Bereitschaft der Landesregierung, Aktivitäten im Hinblick auf ein EG-weites Verbot von rBST zu ergreifen. Die Antwort des Ministeriums für Landwirtschaft, Weinbau und Forsten erfolgte am 10. Dezember 1987[31]). Darin erklärte die Landesregierung, vor der Zulassung von rBST innerhalb der Europäischen Gemeinschaft (EG) müsse der zuständige Ausschuß der EG-Kommission seine Stellungnahme abgeben. Eine Freigabe erfolge lediglich

[19]) Plenarprotokoll der 77. Sitzung des 11. Deutschen Bundestages am 5. Mai 1988, S. 5260 B—5265 C
[20]) Kurzprotokoll der 22. Sitzung des Ausschusses für Forschung und Technologie vom 16. Juni 1988, S. 22/17
[21]) BT-Drucksache 11/3102
[22]) BT-Drucksache 11/3846
[23]) BT-Drucksache 11/3891
[24]) Plenarprotokoll der 131. Sitzung des 11. Deutschen Bundestages am 9. März 1989, S. 9677 D—9696 A
[25]) Stenographisches Protokoll der 38. Sitzung des Ausschusses für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten vom 5. Dezember 1988, S. 38/29—38/47
[26]) Bayerischer Landtag, Drucksache 11/4434
[27]) Bayerischer Landtag, Drucksache 11/4434
[28]) Bayerischer Landtag, Drucksache 11/6386
[29]) Bayerischer Landtag, Drucksache 11/6386
[30]) Landtag Rheinland-Pfalz, Kleine Anfrage 356
[31]) Landtag Rheinland-Pfalz, Drucksache 11/636

dann, wenn keine gesundheitlichen Schäden für Mensch und Tier zu befürchten seien. Die Agrarminister der Länder hätten die Bundesregierung bereits am 23. September 1987 gebeten, die Durchsetzbarkeit eines generellen Herstellungsverbotes für rBST innerhalb der EG zu überprüfen. Dieses Verbot solle gleichzeitig als Import- bzw. Zulassungsverbot für außerhalb der EG hergestellte Präparate oder damit produzierte Lebensmittel gelten.

Bundesrat

Dem Bundesrat lag ein Antrag des Landes Baden-Württemberg[32]) zur Bekämpfung mißbräuchlicher Praktiken in der Tiermast vor. In seiner Entschließung ist der Bundesrat der Auffassung, das derzeit geltende EG-weite Hormonverbot, das die Verwendung von künstlichen und natürlichen Hormonen in der Tiermast verbiete, auch auf solche Stoffe auszudehnen, die bei Anwendung zu anderen als therapeutischen Zwecken zu einer Leistungssteigerung bei den Tieren führen (z. B. Bovine Somatotropine (BST), Clenbuterol).

5.3 Europäisches Parlament

Der Ausschuß für Landwirtschaft, Fischerei und Ernährung des Europäischen Parlaments legte am 25. März 1988 einen Bericht über die Auswirkungen und Risiken der Verwendung von Wachstumshormonen und BST in der Milch- und Fleischerzeugung vor[33]). Der Bericht beinhaltet einen Entschließungsantrag an das Europäische Parlament und seine Begründung. Zu diesem Bericht haben die Ausschüsse für Umweltfragen, Volksgesundheit und Verbraucherschutz sowie für Energie, Forschung und Technologie Stellung genommen.

In dem ausführlichen Bericht werden Fakten über rBST, seine Wirkungsweise und Anwendung, die Forschung sowie zu den gesundheitlichen und sozio-ökonomischen Auswirkungen aufgeführt. Es wird darauf hingewiesen, daß mit dem Verbot von Hormonen für die Tiermast[34]) neue noch nicht zugelassene Hormone, z. B. Wachstumshormone wie rBST, nicht erfaßt werden. Insgesamt kommt der Bericht zu einer skeptischen Beurteilung von rBST und fordert u. a. umfangreiche wissenschaftliche Untersuchungen hinsichtlich der gesundheitlichen und sozio-ökonomischen Auswirkungen von rBST. Der Ausschuß für Umweltfragen, Volksgesundheit und Verbraucherschutz kommt in seiner Stellungnahme u. a. zu der Schlußfolgerung, daß es angesichts der Milch- und Rindfleischüberschüsse für die Verwendung von rBST keine Rechtfertigung gebe. Der Ausschuß für Energie, Forschung und Technologie spricht sich in seiner Stellungnahme für ein in der gesamten EG geltendes gemeinschaftsweites Verbot von Wachstumshormonen aus. Diese Ablehnung von rBST wird nicht allein mit den bisher mangelnden wissenschaftlichen Erkenntnissen über das Wachstumshormon, sondern vor allen Dingen mit den unerwünschten agrarpolitischen und sozialen Effekten begründet.

In der Plenardebatte am 4. Juli 1988 äußerten sich 18 Abgeordnete zu dem Bericht[35]). Ein Änderungsantrag, in dem das Verbot von rBST gefordert wurde, wurde mit 122 Nein-Stimmen gegen 118 Ja-Stimmen bei 3 Enthaltungen abgelehnt[36]). In der verabschiedeten Entschließung erklärt das Europäische Parlament u. a.[37]),

- es sei beunruhigt, daß die Verwendung von rBST die Entwicklung der Intensiv-Tierhaltung fördere;
- die wirtschaftlichen Auswirkungen seien genau abzuwägen, da rBST in indirektem Zusammenhang mit den Agrarüberschüssen stehe;
- rBST drohe eine Konkurrenzsituation zwischen einzelnen Regionen und Erzeugern zu fördern;
- die Richtlinie 88/146/EWG des Rates zum Verbot des Verbrauchs von bestimmten Stoffen mit hormonaler Wirkung im Tierbereich betreffe leider das Somatotrope-Hormon des Rindes und andere neue hormonhaltige Substanzen nicht;
- es fordere ein Beurteilungsverfahren, in dem neben Sicherheit, Wirksamkeit und Qualität auch sozio-ökonomische, agrarstrukturelle und ökologische Auswirkungen von rBST erfaßt werden sollten;
- es verweise auf die fundamentale Bedeutung der Wissenschaft für die Wirkung biotechnologischer Methoden, die mehr auf den qualitativen als auf den quantitativen Aspekt ausgerichtet sein müßten;
- es sei besorgt über die Unterschiede, die zwischen den jeweiligen einzelstaatlichen Rechtsvorschriften über die Verwendung von Hormonen bestehen, was Probleme für den internationalen Handel schaffe;
- es fordere ein Programm wissenschaftlicher Untersuchungen vor allem hinsichtlich der Auswirkungen von rBST auf die Gesundheit von Mensch und Tier;
- es erwarte eine umfassende Information der Öffentlichkeit;
- es fordere ein Abgabeverbot für Milch und Fleisch von Tieren, die von den verschiedenen Untersuchungen zu rBST betroffen seien;
- es halte Untersuchungen der Kummulationseffekte verschiedener Hormone für notwendig;
- es sei der Auffassung, daß die langfristigen sozioökonomischen Auswirkungen der Verwendung

[32]) BR-Drucksache 428/88 vom 13. September 1988

[33]) Europäisches Parlament, Sitzungsdokumente. Serie A, Dokument A2—30/88

[34]) Richtlinie 85/649 EWG bzw. 88/146 EWG

[35]) Europäisches Parlament, Ausführliche Sitzungsberichte, 4. 7. 1988, S. 16—26

[36]) Europäisches Parlament, Protokoll der Sitzung vom 5. 7. 1988, S. 26

[37]) a. a. O., S. 16—20

von rBST insbesondere auf die kleinen und mittleren landwirtschaftlichen Betriebe eingehend geprüft werden müßten, bevor die Verwendung zugelassen werde;

— es wende sich gegen die Zulassung von rBST auf einzelstaatlicher Ebene;

— es fordere eine Verstärkung der Maßnahmen gegen Betrug und sonstige Unregelmäßigkeiten im Bereich der Hormonanwendungen;

— es hebe die Bedeutung von Kontrollen bei den Tierzüchtern hervor;

— es sei der Auffassung, daß der Einsatz von Hormonen in der landwirtschaftlichen Produktion soweit wie möglich eingeschränkt werden müsse und die zugelassenen Hormone nur vom Tierarzt verabreicht werden dürften;

— es fordere einen Gesetzesrahmen, in dem auch weitere gentechnisch hergestellte Wachstumsbeschleuniger oder Leistungssteigerer erfaßt würden;

— es fordere eine Kennzeichnungspflicht, aus deren Angaben klar hervorgehe, mit welchen Produkten Fleischwaren und andere tierische Erzeugnisse behandelt wurden.

ABSCHNITT C

Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung für das gentechnologisch hergestellte Rinderwachstumshormon (rBST)

1. Einleitung

Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon, **rekombiniertes Bovines Somatotropin (rBST)**, ist ein Nachbau des natürlichen Hormons des Rindes. Es wurde entwickelt, um die Milchleistung der Kuh zu steigern. Es wird in der Form von Langzeitpräparaten gespritzt.

Die Fortschritte in der Gen- und Biotechnologie führen zu einer Reihe neuer Produktionsmittel für die Landwirtschaft. Diese haben das Potential, die landwirtschaftliche Produktionsweise tiefgreifend zu verändern. rBST ist eines der ersten Produkte, die direkt vor der Anwendungsreife stehen. In den USA steht rBST vor der Zulassung und in der EG sind ebenfalls Zulassungsanträge gestellt.

Die vier chemischen und pharmazeutischen Unternehmen, die rBST-Präparate entwickeln, haben in die Forschung und Entwicklung insgesamt etwa 500 Mio. Dollar investiert. Es bestehen damit erhebliche Interessen an einer Zulassung von rBST. Hinzu kommt, daß rBST der exemplarische Fall für weitere, zukünftige Produkte aus der Gentechnologie für die Landwirtschaft ist.

Gleichzeitig ist rBST schon vor seiner Anwendung heftig umstritten. In Zeitungen wurde die rBST-Technologie mit dem Stichwort „Turbo-Kuh" charakterisiert. Von Verbraucherseite werden Verschlechterungen der Milchqualität und Rückstände in der Milch befürchtet. Die Gefahr wird gesehen, daß Verbraucher die Milch von rBST-behandelten Kühen als „Hormonmilch" einstufen und dies zu einem Einbruch bei der Nachfrage nach Milch und Milchprodukten führt.

Die ablehnende Haltung von Landwirten gegenüber rBST wird u. a. begründet mit den vorhandenen Milchüberschüssen, mit dem verstärkten Strukturwandel in der Milchviehhaltung und mit den Unwägbarkeiten bei der Verbraucherreaktion. Andererseits gibt es Landwirte, die für die Zulassung von rBST sind. Sie wollen ihre Wettbewerbsstellung und die mit rBST verbundenen Einkommenschancen wahren.

Aus möglicherweise eintretenden Veränderungen der Landnutzung und Beeinträchtigungen der Tiergesundheit ergeben sich ökologische und tierschutz-relevante Einwendungen. Schließlich ist in diesem Zusammenhang auf die allgemeine Diskussion um ethische Vertretbarkeit und ökologische Risiken der Gentechnologie hinzuweisen.

Mit der Milchmarktpolitik, auf die sich rBST u. a. auswirken würde, ist einer der sensibelsten Bereiche der Gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Gemeinschaften berührt. Mit diesen einleitenden Hinweisen soll erkennbar werden, daß außer in der Agrarpolitik in einigen weiteren Politikfeldern Handlungsbedarf besteht.

Zur Wahrnehmung der politischen Verantwortung ist u. a. das Parlament gefordert. Ein Verstehen der vielfältigen Dimensionen und Wirkungszusammenhänge bei der rBST-Technologie ist dazu Voraussetzung. Ziel der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung ist eine ausführliche Darstellung sowohl der Chancen als auch der Risiken von rBST. Dementsprechend strebt diese Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung zu rBST an, das vorhandene Wissen offenzulegen und dieses Wissen dem Parlament für anschließende Bewertungen und politische Schlußfolgerungen zugänglich zu machen. Hierzu werden verschiedene Handlungsoptionen zur rBST-Technologie argu-

mentativ entwickelt, ohne eine bestimmte Handlungsoption dem Parlament zu empfehlen.

2. Grundlagen

Das Wachstumshormon des Rindes, **Bovines Somatotropin (BST)**, ist ein Eiweißhormon, das von der Hirnanhangdrüse des Rindes produziert und freigesetzt wird. Dieses Hormon ist maßgeblich beteiligt an der Steuerung der Milchbildung, des Wachstums, der Nährstoffverteilung im Körper und des Stoffwechsels des Rindes. Noch nicht bekannt sind alle Zusammenhänge, die die Regulation der Freisetzung von BST und die Wirkungen von BST betreffen.

Seit einigen Jahrzehnten ist bekannt, daß durch die künstliche Zufuhr von BST (gewonnen aus den Hirnanhangdrüsen geschlachteter Rinder) die Milchleistung von Kühen gesteigert werden kann. Mit Hilfe der Gentechnologie ist es mittlerweile möglich, BST industriell zu produzieren. Ende der 70er Jahre gelang es, das Gen für BST zu isolieren und in ein Bakterium (Escherichia coli) zu übertragen. Das gentechnologisch veränderte Bakterium wird dann im Bioreaktor vermehrt, wobei es gleichzeitig rBST produziert. Anschließend wird das rBST aus der abgetöteten Bakterienkultur gewonnen. Das gentechnologisch hergestellte Rinderwachstumshormon wird als **rekombiniertes Bovines Somatotropin (rBST)** bezeichnet. Aus produktionstechnischen Gründen unterscheidet sich rBST durch eine zusätzliche Aminosäure geringfügig vom natürlichen BST. Weitere Unterschiede zum BST ergeben sich aus der Tatsache, daß rBST der Kuh von außen verabreicht werden muß (siehe nachfolgenden Exkurs). Nachweisverfahren zur Unterscheidung von BST und rBST existieren nicht.

Die **Anwendung von rBST** muß bei den Kühen durch Spritzen (Injektion) erfolgen, da es sich um ein Eiweißhormon handelt. Würde rBST dem Futter beigemischt, so würde es im Verdauungstrakt der Kuh abgebaut. Langzeitpräparate mit einer 14- bzw. 28tägigen Wirkungsdauer stehen zur Verfügung. Die Standardanwendung sieht vor, rBST ab dem 60. bis 80. Tag der Milchproduktion der Kuh (nach dem Kalben) etwa 6 Monate lang einzusetzen. Die Dosierung liegt bei etwa 25 (bis max. 50) Milligramm rBST pro Tag. Die rBST-Behandlung setzt damit zu dem Zeitpunkt ein, wo die Milchleistung der Kuh am höchsten ist und abzufallen beginnt. Der zu diesem Zeitpunkt natürlicherweise abfallende BST-Spiegel wird dann durch rBST künstlich hoch gehalten. Dies führt bei der Mehrzahl der Kühe zur Steigerung der Milchleistung. Dabei ist rBST nur einer unter mehreren Faktoren, von denen die Milchleistung abhängt. rBST wird im Zulassungsverfahren als Arzneimittel eingestuft (siehe Kapitel 9.). Die Zulassung von rBST ist bisher nur für die Milchproduktion beantragt, obwohl rBST z. B. auch in der Rindermast und möglicherweise auch bei heranwachsenden weiblichen Zuchttieren rentabel genutzt werden könnte.

Exkurs: Naturwissenschaftliche Grundlagen

BST und rBST

Das Wachstumshormon des Rindes, **Bovines Somatotropin (BST)**, ist ein Eiweißhormon und besteht aus 190 bzw. 191 Aminosäuren (Übersicht 1). BST kommt im Rind in vier Varianten vor, die sich geringfügig in der Aminosäurenzusammensetzung unterscheiden.

Das gentechnologisch hergestellte Rinderwachstumshormon, industriell gewonnenes **rekombiniertes Bovines Somatotropin (rBST)**, ist ein einheitliches, definiertes Molekül, das einer der natürlichen BST-Varianten bis auf eine zusätzliche, endständige Aminosäure und die chemische Faltung entspricht.

Der rBST-Einsatz zur Milchleistungssteigerung wurde zuerst für Versuchszwecke in täglichen Spritzungen (Injektionen) vorgenommen. Mittlerweile sind Langzeitpräparate entwickelt, die rBST über einen Zeitraum von 14 bzw. 28 Tagen freisetzen. Die Zusammensetzung der Langzeitpräparate, mit denen eine Depotwirkung erreicht wird, ist nicht veröffentlicht.

Zu den **Unterschieden zwischen BST und rBST** ist folgendes festzuhalten. Die Zucht auf Milchleistung führte im Laufe der Generationen zur Selektion von Kühen mit höherer körpereigener (endogener) BST-Produktion. Die erhöhte körpereigene BST-Produktion durch Zucht einfach gleichzusetzen mit der Verabreichung von rBST durch Injektion ist jedoch eine unzulässige Vereinfachung:

- Erstens entspricht rBST nicht völlig dem natürlichen BST. rBST enthält aus herstellungstechnischen Gründen eine oder mehrere zusätzliche endständige Aminosäuren.
- Zweitens wird kein hundertprozentig reines rBST gespritzt, weil sich leichte Verunreinigungen (Kontaminationen) aus herstellungstechnischen Gründen nicht vermeiden lassen.
- Drittens werden bei der Injektion von Langzeitpräparaten neben dem rBST auch andere Substanzen verabreicht, über deren Art und Wirkung in der Öffentlichkeit Unklarheit herrscht.
- Viertens ist mit jeder Injektion die generelle Gefahr einer Krankheitsübertragung verbunden.
- Fünftens führt die Injektion von rBST zu einer vollkommen anderen Veränderung des Hormonsbildes, als es die Erhöhung der körpereigenen BST-Produktion im Zuge der Leistungszucht bewirkt (siehe 2.2). Aus diesen Unterschieden lassen sich Befürchtungen über nachteilige Auswirkungen von rBST auf die Gesundheit und die Widerstandfähigkeit der Tiere ableiten.

Übersicht 1

Die Molekülstruktur von BST

Aminosäurensequenz des bovinen Wachstumshormons

Quelle: Karg, H. (1988): Wachstumshormon. Von den physiologischen Grundlagen zu einem aktuellen Thema in der Tierproduktion. Sonderdruck VET Nr. 1/1988, 3. Jhrg.

Regulation und Funktion

Die Freisetzung des Rinderwachstumshormons ist in eine komplexe **Regulation** durch Hormone und Nervensystem eingebunden. BST wird in der Hirnanhangdrüse freigesetzt. Die direkte Steuerung der Freisetzung erfolgt über ein anregendes und ein hemmendes Eiweißhormon. Beide werden im Hypothalamus gebildet. Diese Hormone werden wiederum über Neuropeptide und Amine gesteuert. Diese direkte Steuerung von BST, die gut bekannt ist, unterliegt einer sehr komplexen Regulation. Diese komplexe Regulation ist erst teilweise bekannt und verstanden. Dazu gehören körpereigene und körperfremde Einflüsse. Die körpereigenen Einflüsse resultieren aus der Einbettung in das gesamte Hormonsystem, insbesondere in das Schilddrüsen-, das Nebennierenrinden-, das Keimdrüsen- und das Bauchspeicheldrüsensystem (Übersicht 2). Körperfremde Einflüsse sind Faktoren wie Ernährung, Umweltfaktoren, Streß und körperliche Belastung.

Wachstum, Milchbildung, Nährstoffverteilung im Körper sowie Abbau von Fettreserven werden durch BST (mit-)gesteuert. BST erfüllt also stoffwechsel- und zellteilungsregulierende **Funktionen.** BST wirkt über die Freisetzung des Wachstumsfaktors IGF-1 (Insulinlike Growth Factor 1), aber auch direkt stimulierend auf das Wachstum aufgrund von Zellteilungen. Die stoffwechselregulierende Funktion von BST betrifft den Eiweiß-, Fett- und Kohlenhydratstoffwechsel. Die wichtigste Wirkung ist dabei der verstärkte Fettabbau und die erhöhte Bereitstellung von Zucker und Aminosäuren. Daraus kann eine verbesserte Milchleistung oder Fleischzunahme resultieren. Abhängig sind die Wirkungen im Stoffwechsel von der Nährstoffzufuhr über die Fütterung, vom Zustand des Organismus und von der Art der geförderten Leistung.

Übersicht 2

Regelnetz für BST

exogene Faktoren
(Ernährung, Umweltfaktoren, Belastung, Streß)
Zentrales Nervensystem
Neuropeptide
Amine
Hypothalamus
(Teil des Zwischenhirns)
SRIH
GHRF
Hypophyse
(Hirnanhangdrüse)
BST
Leber
IGF-1
(Somatomedin C)
Wachstum
Stoffwechsel
Eiweiß-stoffwechsel
Fett-stoffwechsel
Kohlenhydrat-stoffwechsel
Keimdrüsensystem
Gonadenhormone
(Östrogene, Androgene)
Nebennierenrindensystem
Nebennierenhormone
(Glukokortikoide)
Schilddrüsensystem
Schilddrüsenhormone
(Thyroxin, T 3)
Bauchspeicheldrüsensystem
Pankreas (Insulin, Glukagon)
metabolische Faktoren
endogene Faktoren

Quelle: nach Ellendorf, F. (1988): Stellungnahme zur Anhörung „BST und gesundheitliche Folgen", Komm.-Drs.: 11/29; S. 8; Kamphausen, R. (1988): Stellungnahme zur Anhörung „BST und gesundheitliche Folgen", Komm.-Drs.: 11/29, S. 62 und Karg, H. (1988): Endokrine Grundlagen der Laktation und Nährstoffverteilung. BST-Symposium 3.—4. November 1987, Landbauforschung, Völkenrode, Sonderheft 88, S. 101.

Von seiten der Wissenschaft wird ein langfristiger Forschungsbedarf gesehen, um die hormonale Regulation besser verstehen zu können. Welche Bedeutung der unvollständigen Kenntnis der Regulation bei der Bewertung der Wirksamkeit und Verträglichkeit von rBST zukommt, ist umstritten.

Die **Wirkung von rBST** beinhaltet eine Verstärkung der BST-Funktionen und einen Eingriff in die Regulation. Liegt die rBST-Dosierung und die damit bewirkte Erhöhung des BST-Spiegels im physiologischen Schwankungsbereich, dann werden die Wirkungen des körpereigenen BST verstärkt, ohne das Gleichgewicht des gesamten hormonalen Regulationssystems zu stören. Der Begriff „physiologischer Schwankungsbereich" bezeichnet die natürlicherweise im Körper auftretenden Schwankungen, in diesem Fall von BST.

Wird dagegen durch pharmakologische Dosen von rBST der BST-Spiegel nachhaltig und erheblich über den physiologischen Schwankungsbereich angehoben, ist die Aufrechterhaltung des Gleichgewichtes im hormonalen Regulationssystem gefährdet und drohen Störungen und Schädigungen im Organismus der Kuh. Umstritten ist, ob man sich bei der für die Praxis vorgesehenen Dosierung von rBST noch im physiologischen Bereich bewegt. Zur Stützung der Annahme, daß man mit der rBST-Anwendung den physiologischen Bericht nicht verläßt, werden die natürlicher Weise vorkommenden Schwankungen bei Einzeltieren und zwischen Rassen vorgetragen. Als Gegenargument wird darauf hingewiesen, daß die natürlicherweise zwischen Einzeltieren beobachtbare Schwankungsbreite nicht mit dem durch rBST über einen längeren Zeitraum deutlich erhöhten BST-Spiegel zu

vergleichen ist. Außerdem entspricht die einseitige Erhöhung durch die rBST-Anwendung nicht den natürlichen Schwankungen bzw. züchterischen Veränderungen im gesamten Hormonsystem. Für ein Verlassen des physiologischen Bereiches spricht weiterhin die drei- bis siebenfache Erhöhung des BST-Spiegels. Schließlich unterscheidet sich das BST-Hormonbild einer behandelten Kuh von dem einer unbehandelten.

3. Auswirkungen von rBST auf Milchleistung und Gesundheit

3.1 Veränderung der Milchleistung

Die rBST-Anwendung bewirkte in den bisher veröffentlichten Versuchen eine mehr oder weniger deutlich **erhöhte Milchleistung** der Kuh. In der Bundesrepublik Deutschland liegt derzeit die durchschnittliche Milchleistung bei 15,2 kg pro Kuh und Tag[38]). Die Ausgangsleistung in den rBST-Versuchen lag im Durchschnitt mit rund 25 kg Milch pro Kuh und Tag deutlich höher. Bei täglicher Spritzung von rBST erhöhte sich die durchschnittliche Milchleistung der behandelten Kühe um 0,7 bis 9,1 kg Milch pro Tag gegenüber dem Durchschnitt der Kontrollgruppe. Diese Angaben beziehen sich auf den gesamten Zeitraum der Milchproduktion der Kuh (auf die gesamte Laktationsperiode), während der Zeitraum der rBST-Behandlung kürzer ist. Die von den Herstellerfirmen empfohlene optimale Dosierung liegt bei etwa 25 mg rBST pro Tag. Bei der Spritzung von Langzeitpräparaten, die nur alle 14 oder 28 Tage eingesetzt werden müssen, lagen die durchschnittlichen Leistungssteigerungen zwischen 1,2 und 7,4 kg Milch pro Tag. Die Leistungssteigerung je mg rBST ist bei der Spritzung von Langzeitpräparaten erwartungsgemäß etwas niedriger als bei täglicher Spritzung. Übersicht 3 stellt die Faktoren zusammen, von denen die Milchleistungssteigerung durch rBST abhängig ist.

Die gesteigerte Milchleistung nimmt bei der Verwendung von Langzeitpräparaten einen zyklischen Verlauf an (Übersicht 4). Das zeigt einerseits die ungenügende Fähigkeit dieser Präparate zur gleichmäßigen Freisetzung von rBST an. Andererseits deutet es darauf hin, daß bei einer weiteren Erhöhung der Dosis

[38]) Bei Schwarzbunten Herdbuchtieren liegt die durchschnittliche Milchleistung bei 21,6 kg pro Kuh und Tag. Beide Angaben beziehen sich auf eine Laktationsperiode von 305 Tagen. Angaben aus: Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter (Hrsg.): Rinderproduktion in der Bundesrepublik Deutschland, Bonn 1988.

Übersicht 3

Einflußfaktoren auf die rBST-Milchleistungssteigerung

- Höhe der Dosis
- Behandlungszeitraum
- Behandlungsintervall
- genetisches Potential der Kühe
- Alter der Kühe
- Fütterung
- Herdenmanagement

noch weitere Leistungserhöhungen möglich sind. Zu beachten ist, daß spätestens bei einer Dosierung von über 50 mg rBST/Tag physiologische Grenzen als überschritten angesehen werden, obwohl weitere Milchleistungssteigerungen erzielbar sind. Eine Schätzung der Produktionsfunktion[39]) deutet ebenfalls in die Richtung höherer **Dosierung.** Unter bestimmten ökonomischen Rahmenbedingungen können die betriebswirtschaftlich optimalen Dosierungen bei über 100 mg rBST/Tag liegen. In den zulassungsrelevanten Versuchen wird momentan mit maximal 50 mg rBST/Tag gearbeitet.

Übersicht 4

Verlauf der Milchleistung bei Einsatz unterschiedlicher rBST-Dosierung eines 28tägigen Langzeitpräparats

(in kg FCM [Fett korrigierte Milch]/Tag)

Kontrolle ——— rBST 1 - - - - - - rBST 2 - · - · - · - rBST 3 ··········

kg FCM

32 30 28 26 24 22 20 18 16

−4 −3 −1 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24

Versuchswoche

Quelle: Farries, E., C. Profittlich (1988): Veränderung einiger Stoffwechselparameter bei der Milchkuh. BST-Symposium 3.—4. November 1987, Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 88, S. 153.

Wie die Erhöhung der Dosis verspricht auch die Verlängerung des **Behandlungszeitraums** zumindest kurzfristig eine Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des rBST-Einsatzes. In den zulassungsrelevanten Versuchen wurde rBST bisher im Höchstfall nur an 266 der 305 Tagen der Milchproduktion der Kuh (Laktationstagen) eingesetzt.

Die **Einzeltierreaktionen** auf rBST fallen unterschiedlich aus. Einzelne Tiere reagieren überhaupt nicht auf rBST, einige sogar negativ. Allerdings wird nur in sehr wenigen Veröffentlichungen über rBST-Versuche auf diesen Sachverhalt eingegangen. Ein zufriedenstellender Erklärungsansatz liegt bisher nicht vor. Bei Einzeltieren könnte die genetisch fixierte Leistungsgrenze bereits erreicht sein, bei anderen können durch rBST Stoffwechselbelastungen auftreten, wobei die erhöhte Stoffwechselleistung oder der verstärkte Abbau von Körperfett nicht vollständig in eine erhöhte Milchproduktion umgesetzt wird. Allerdings müßte bei Erklärungsansätzen für die unterschiedliche Einzeltierreaktion auf rBST die vielfältige hormonale Regulation stärker berücksichtigt werden.

Zusammenhänge zwischen dem **genetischen Potential** zur Milchleistung und der rBST-Wirksamkeit bestehen nach neueren Forschungsergebnissen nicht. Zu revidieren sind damit frühere Prognosen, die auf Basis dieser Hypothese eine mit zunehmender Milchleistung ansteigende Wirtschaftlichkeit des rBST-Einsatzes errechneten. Auch zwischen der Milchviehrasse und der rBST-Wirksamkeit besteht nach den bisherigen Erkenntnissen kein gesicherter Zusammenhang. Für weniger milchbetonte Rassen sind allerdings noch weitere Untersuchungen abzuwarten.

[39]) Die Produktionsfunktion — Höhe der Milchleistung in Abhängigkeit von der rBST-Dosis — wurde aus den Durchschnittsergebnissen der Versuche mit täglicher Spritzung geschätzt.

Zur Frage, ob die Wirkung von rBST vom **Alter der Kühe** abhängig ist, existieren widersprüchliche Forschungsergebnisse. Die Herstellerfirmen, die bezüglich der Einzeltierbeobachtungen über die weitaus größte Datenmenge verfügen, gehen von einer etwas verringerten Wirksamkeit des rBST-Einsatzes bei Färsen aus. Färsen sind Jungtiere bis zum Alter von ca. 2 Jahren und junge Milchkühe in der ersten Laktation (Alter ca. 30—43 Monate). Trotzdem kann die Verabreichung von rBST an Jungtiere — sogar noch vor der ersten Laktation — unter Umständen rentabel sein, falls das Wachstum des Eutergewebes und damit das spätere Leistungsvermögen der Kuh mit Hilfe von rBST gesteigert werden könnte.

Die Wirksamkeit von rBST hängt nach übereinstimmender Ansicht aller Fachleute in hohem Maße davon ab, ob die **Fütterung** der Milchkühe an den erhöhten Nährstoffbedarf angepaßt wird. In der Anfangsphase der Laktation (den ersten 60 bis 80 Tagen) befinden sich moderne Hochleistungskühe im Energiedefizit bzw. in einer negativen (katabolen) Stoffwechselsituation. Die negative Bilanz zu Laktationsbeginn oder auch „postpartale Energielücke" ist wesentlich abhängig von der Nährstoffversorgung während der vorangegangenen Trockenperiode und der damit verbundenen Speicherung von Energie in Form von Körperfett. Durch die Umschaltung der hormonellen Regulation von Speicherung während der Trächtigkeit (anobole Phase) auf Umsetzung zu Laktionsbeginn (katabole Phase) wird Körperfett mobilisiert und zwar je nach Umfang des Depots in mehr oder weniger hohem Überschuß. Der Katabolismus richtet sich somit nicht nach dem effektiven Energiedefizit. Unvollständige Abbauprodukte aus Körperfett, z. B. Ketonkörper, reduzieren die Futteraufnahme und verstärken damit das Defizit in der Nährstoffaufnahme. Gleichzeitig gelangen jedoch langkettige, ungesättigte Fettsäuren aus dem Körperfett direkt in das Milchfett und führen zu hohen Milchfettgehalten zu Laktationsbeginn. Diese Zusammenhänge während der postpartalen Energielücke führen zu erheblichen Belastungen im Energiestoffwechsel mit deutlich negativen Auswirkungen auch auf die Fortpflanzungstätigkeit. Im Extremfall kann sich daraus das Krankheitsbild der Ketose (akute Stoffwechselstörung — vermehrte Bildung von Ketosäuren im Blut) ergeben.

Durch eine angepaßte, leistungsgerechte Fütterung, die schon durch eine erheblich reduzierte Nährstoffversorgung in der Trockenperiode vorbereitet sein muß, kann diese Situation beherrscht werden. Spätestens nach den ersten 60 bis 80 Tagen der Laktation ist die bei den heutigen Hochleistungskühen auftretende negative Stoffwechselsituation beendet, da die tägliche Milchleistung allmählich zurückgeht. Mit dem Einsatz von rBST, der nach der Anfangsphase der Laktation erfolgt, kommt die Kuh erneut ins Energiedefizit bzw. in eine negative Stoffwechselsituation. Deshalb kommt der leistungsgerechten Fütterung bei der rBST-Anwendung eine hohe Bedeutung zu (Übersicht 5).

Aufgrund der komplexen Beziehungen zu den Stoffwechsel- und Hormonsystemen wird insgesamt ein optimales **Herdenmanagement** benötigt. Optimales Management beinhaltet eine leistungsgerechte Fütterung (hinsichtlich der Menge und Zusammensetzung der Futterstoffe als auch der Qualität der einzelnen Futterstoffe), eine tiergerechte Haltungsform und eine angemessene Überwachung der Tiergesundheit. Uneinigkeit herrscht unter den Fachleuten insbesondere über die langfristigen Folgen einer nicht angepaßten Fütterung (siehe 3.2). Zahlreiche US-Wissenschaftler verweisen auf die Einführung des dreimal täglichen Melkens. Diese Maßnahme brachte in vielen Fällen die erhoffte Milchleistungssteigerung von 10—20%, in vielen Fällen führte sie aber auch bei nicht angepaßter Fütterung und Herdenmanagement — oft erst nach Jahren — zu schwerwiegenden Leistungseinbrüchen und Gesundheitsproblemen der Kühe.

Auch in dieser für die Zulassung und die Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung sehr wichtigen Frage hat die unbefriedigende Organisation der rBST-Forschung (siehe Kapitel 10.) die Ableitung eindeutiger Aussagen eher behindert als gefördert.

Übersicht 5

Auswirkungen einer leistungsgerechten Anpassung bzw. Nicht-Anpassung der Fütterung bei rBST-Anwendung

rBST
↓
erhöhte Milchleistung
↓
erhöhter Nährstoffbedarf
↓
zeitliche Verzögerung der erhöhten Futteraufnahme
↓
Verlängerung bzw. erneutes Eintreten des Energiedefizites
↙ ↘

Abbau von Körperfett	Erhöhung Nährstoffgehalt bzw. Energiedichte des Futters
↓	↓
Verlust an Körpergewicht	erhöhter Einsatz von Kraftfutter
↓	↓
Gefahr des „Ausbrennens" der Kuh (bei nicht angepaßter Fütterung)	erhöhte Nährstoffaufnahme und Ausgleich des Energiedefizites

Bis zum Abschluß dieser Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung waren erst sehr wenige Versuche veröffentlicht, in denen Kühe über zwei oder mehr Laktationsperioden hinweg mit rBST behandelt wor-

den sind. Die ersten Informationen fallen unterschiedlich aus. In den einen Versuchen haben die behandelten Kühe in der nächsten und übernächsten Laktation ähnlich auf rBST reagiert und in anderen konnte die Leistungssteigerungen des ersten Jahres im zweiten Jahr nicht in gleicher Höhe wiederholt werden. Aus den einjährigen Versuchen gibt es Hinweise darauf, daß Kühe bei nicht angepaßter Fütterung ihr altes Körpergewicht zum Ende der Laktationsperiode nicht wieder erreichten. Teilweise wird argumentiert, daß die zum Teil drastische Beeinträchtigung der Fruchtbarkeitsleistung auf den durch rBST verursachten, verschärften Energiemangel zurückzuführen ist.

3.2 Veränderungen der Fruchtbarkeit und der Tiergesundheit

Eine Beeinträchtigung der **Fruchtbarkeit** äußerte sich in einigen Versuchen vor allem darin, daß ein höherer Anteil der Tiere nicht mehr erfolgreich besamt werden konnte. Unfruchtbarkeit ist mit 28 % schon heute die wichtigste Ursache für das Ausscheiden von Kühen aus den leistungsgeprüften Herden der Bundesrepublik Deutschland. Eine Verschlechterung der Konzeptionsrate[40]) bei rBST-Anwendung von 90 % bis auf 75 % liegt nach Sichtung der vorliegenden Ergebnisse im Bereich des Möglichen. Unter Praxisverhältnissen würde eine Konzeptionsrate von 75 % die Nutzungsdauer der Milchkühe von ca. 3 Jahre auf ca. 2 Jahre drücken. Eine niedrigere Konzeptionsrate bedeutet, daß die Kühe vermehrt nicht trächtig werden, d. h. kein Kalb mehr bekommen. Da bei diesen Tieren ohne Kalb keine erneute Milchproduktion einsetzt, sind sie für den Milchviehbetrieb praktisch ökonomisch wertlos. Sie werden entsprechend früher geschlachtet. Damit verkürzt sich für den Milchviehbetrieb die mittlere Nutzungsdauer seiner Milchkühe. Eine zusätzliche Beeinträchtigung der Fruchtbarkeitsleistung wurde in einigen Versuchen auch durch die Verlängerung der Zwischenkalbezeit[41]) hervorgerufen. In vielen Versuchen wurden andererseits keine signifikanten Beeinträchtigungen der Fruchtbarkeit festgestellt. Wie schwer die Beeinträchtigung der Fruchtbarkeitsleistung letztlich ausfällt, müssen weitere Versuche zeigen. Direkte Zusammenhänge zwischen rBST und Fruchtbarkeit werden sich nur sehr schwierig nachweisen lassen, da die Fruchtbarkeit äußerst vielfältigen, erst teilweise erforschten Regulationen im hormonalen Bereich unterliegt und zahlreiche weitere Einflußfaktoren (z. B. Elterntierauswahl, Brunstbeobachtung, Geburtshilfe und -hygiene) von Bedeutung sind.

Die Wirkung von rBST auf die **Tiergesundheit** ist noch nicht befriedigend geklärt. Sicher ist, daß eine gesundheitsverbessernde Wirkung, wie sie für viele Arzneimittel typisch ist, für rBST nur in ganz wenigen Ausnahmefällen vorstellbar ist. Der Streit geht um die Frage, ob rBST, das als Arzneimittel zugelassen werden soll, gesundheitsneutral oder gesundheitschädlich ist. Nahezu alle Veröffentlichungen, in denen die Wirkung von rBST auf die Tiergesundheit angesprochen wird, betonen, daß keine signifikante Beeinträchtigung der Tiergesundheit festzustellen war. Die ursprünglichen Befürchtungen bezüglich einer Zunahme akuter Stoffwechselstörungen (Ketose) haben sich nicht bestätigt. Ein vermehrtes Auftreten von Euterentzündungen (Mastitiden) konnte bisher nicht beobachtet werden.

Unstrittig ist, daß rBST sich bis etwa zur 4. bis 6. Laktationswoche negativ auf den Stoffwechsel auswirkt und daher in dieser kritischen Phase nicht eingesetzt werden sollte. Der Grund hierfür ist, daß in diesem Zeitraum der körpereigene BST-Spiegel noch sehr hoch ist und teilweise schon ohne rBST durch die Fettmobilisierung aus den Körperdepots der vorangegangenen Trockenperiode erhebliche Belastungen ausgelöst werden. Dieser Zeitraum ist besonders relevant für Fruchtbarkeitsstörungen.

Weiterhin gibt es eine Reihe von Indizien dafür, daß rBST die Kühe näher an die Schwelle zum Krankheitsausbruch führt, ohne daß dieser Ausbruch tatsächlich in eindeutig feststellbarer und statistisch signifikanter Weise eintritt (siehe Übersicht 6). Hierzu zählen:

- die Fruchtbarkeitsstörungen, die für sich alleine schon in den Augen vieler den Tatbestand einer Krankheit erfüllen;
- die Tendenz zu erhöhten Gehalten an somatischen Zellen[42]) und an Pyruvat[43]) in der Milch;
- die ungeklärten Reaktionsunterschiede zwischen einzelnen Kühen auf rBST;
- die gesundheitlichen Beeinträchtigungen, die in vielen amerikanischen Betrieben beim Übergang vom zweimal zum dreimal täglichen Melken eintraten;
- die signifikante Erhöhung der Tierarztkosten bei zunehmender Milchleistung;
- an den Injektionsstellen können nicht unerhebliche lokale entzündliche Reaktionen auftreten.

Herdenmanagement und leistungsgerechte Fütterung sind von entscheidender Bedeutung für den Erfolg oder Mißerfolg der rBST-Anwendung. Dies ist allgemein anerkannt und kann weiterhin abgeleitet werden aus den großen Unterschieden, die sowohl bei der Erhöhung der Milchleistung als auch bei der Verringerung der Fruchtbarkeitsleistung zwischen verschiedenen Versuchen auftraten. In diesem Zusammenhang sind die unterschiedlichen Bedingungen in den Universitätsbetrieben und den Praxisbetrieben zu beachten. Die erstgenannten sind durch eine überdurchschnittlich hohe Fütterungsqualität und Qualität der Tierbetreuung gegenüber den Praxisbetrieben gekennzeichnet. Daran schließt sich die Frage an, wie der **Übergang zur Anwendung in den landwirtschaftlichen Betrieben** zu beurteilen ist. Dazu liegen folgende unterschiedliche Argumentationen vor:

---

40) Prozentsatz der trächtig gewordenen Kühe

41) Die längere Zwischenkalbezeit ergibt sich aus dem verlängerten Zeitraum zwischen Kalbung und erneuter Trächtigkeit

42) Erhöhte Gehalte somatischer Zellen (Körperzellen der Kuh) können durch Entzündungen des Euters (Mastitiden) oder Störungen der Milchausscheidung (Sekretionsstörung) verursacht sein.

43) Salz der Brenztraubensäure — Indikator für Keimgehalt der Milch.

Übersicht 6

Wirkungen von rBST auf die Tiergesundheit

Herdenmanagement
Fütterung Haltungsform Tiergesundheit

rBST
Dosis
Zeitraum
Intervall

Entzündungserscheinungen durch Injektion

Veränderungen der hormonellen Regulation und des Stoffwechsels

? Anpassungsfähigkeit an Umweltbedingungen

– Fruchtbarkeit
Konzeptionsrate
Zwischenkalbezeit
Besamungsindex

? Stoffwechselerkrankungen (Ketose)

\+ somatische Zellen, Pyruvat in der Milch

? Widerstandsfähigkeit, Streßanfälligkeit

– Nutzungsdauer

? Eutererkrankungen (Mastitiden)

? Störungen der Milchausscheidung (Sekretionsstörungen)

Erläuterungen: + Zunahme, – Abnahme, ? ungeklärt

- Die Versuchsbedingungen entsprechen der zukünftigen landwirtschaftlichen Praxis, da der rBST-Einsatz sich ökonomisch nur in den besten Betrieben mit leistungsgerechter Fütterung und optimalem Management lohnt.
- Die Versuchsbedingungen entsprechen nicht den zukünftigen Anwendungsbedingungen. Schon heute haben 80 % der landwirtschaftlichen Betriebe keine leistungsgerechte Fütterung. In diesen Betrieben sind Grundvoraussetzungen für ein optimales Management nicht erfüllt. Gerade für diese Betriebe wird die Verlockung groß sein, rBST zur Verbesserung der niedrigen Milchleistung ihrer Kühe einzusetzen. Eine leistungsgerechte Anpassung der Fütterung an rBST wird dann ebenfalls nicht erfolgen, sodaß unter diesen Praxisbedingungen erhebliche Gesundheitsschädigungen der Kühe zu befürchten sind.
- Die einseitige Steigerung der Milchleistung führt generell zu einer Verschlechterung der Tiergesundheit, die sich u. a. in geringerer Fruchtbarkeit und verkürzter Nutzungsdauer ausdrückt. Von einem guten oder schlechten Management hängt es nur ab, wie stark die schlechtere Tiergesundheit sich direkt sichtbar auswirkt. rBST wird diese Tendenz fortsetzen.

Wenn die Wirkung von rBST, wie von den Herstellerfirmen und vielen Wissenschaftlern immer wieder betont wird, tatsächlich etwa einem 10jährigen Zuchtfortschritt entspricht, dann ist eine Analyse der Wirkung der züchterich bedingten Milchleistungssteigerung auf die Tiergesundheit aufschlußreich. In der Vergangenheit zeigten sich diese Veränderungen der Tiergesundheit in einer geringeren Fruchtbarkeit. Stoffwechselkrankheiten und andere Krankheiten, die durch Fütterungs- und Managementfehler bedingt sind, traten zusätzlich verstärkt auf. Die Größenordnung der verschiedenen Beeinträchtigungen ist umstritten. Bei dem Vergleich von rBST-bedingter und züchterich bedingter Milchleistungssteigerung ist aber zu beachten, daß die Anwendung von rBST plötzlich die Verbesserung der übrigen Umweltbedingungen für das Tier erfordert, während der Zuchtfortschritt in herkömmlichen Programmen allmählich erfolgt und dem Tierhalter eine allmähliche Anpassung gestattet.

Die positive Beurteilung von rBST beruht in diesem Zusammenhang darauf, daß sich durch rBST keine neuen Probleme ergeben werden. Die gesundheitlichen Verschlechterungen werden als tolerabel und durch besseres Management beherrschbar angesehen. Die negative Beurteilung von rBST basiert darauf, daß schon die bisherige Verschlechterung der Tiergesundheit durch Milchleistungssteigerung als Fehlentwicklung betrachtet wird. Eine weitere Verschlechterung, verursacht durch den rBST-Einsatz, wird weder als akzeptabel noch als beherrschbar angesehen.

3.3 Veränderungen der Milchqualität und menschliche Ernährung

Hinsichtlich der Wirkung von rBST auf die Milchqualität ist zwischen den mittelbaren und den unmittelbaren Wirkungen zu unterscheiden (Übersicht 7). **Mittelbare Wirkungen** kommen durch die Erhöhung der Milchleistung je Kuh zustande und sind den Qualitätsveränderungen vergleichbar, die auch bei der Erhöhung der Milchleistung mit anderen Methoden entstehen (z. B. durch Züchtung, Fütterung, häufigeres Melken). Hierzu zählen die Veränderung der Milchzusammensetzung (Fettkomponenten, Eiweißkomponenten, minore Bestandteile) und insbesondere erhöhte Gehalte an somatischen Zellen und an Pyruvat.

Die Erhöhung der Anzahl somatischer Zellen und der Anstieg des Pyruvatgehaltes sind Hinweise auf das erhöhte Risiko unerwünschter Keime in der Milch und

wegen ihres Beitrages zur Auslösung von Kuhmilchallergien beim Verbraucher unerwünscht. Erfolgt keine bedarfsgerechte Fütterung und kein optimales Management, kommt es zur Erhöhung des Milchfettanteiles und zur Senkung des Milcheiweißgehaltes. Der höhere Milchfettgehalt ist mit einer Verschiebung des Fettsäurespektrums hin zu langkettigen, ungesättigten Fettsäuren verbunden. Ernährungsphysiologisch ist von Bedeutung, wie sich das Verhältnis von langkettigen, gesättigten zu langkettigen, mehrfach ungesättigten Fettsäuren verändert, wobei eine Verschiebung hin zu den gesättigten Fettsäuren einen Risikofaktor für arteriosklerosegefährdete Menschen darstellt. Erste Versuchsbeobachtungen weisen darauf hin, daß von rBST der Vitamingehalt der Milch nicht verändert wird. Dagegen wird bei nicht bedarfsgerechter Fütterung mit einer Abnahme des Vitamingehaltes der Milch (insbesondere von Vitamin A, Riboflavin, Vitamin B_6, Folsäure und Vitamin B_{12}) gerechnet. Milch ist für die Versorgung mit diesen Vitaminen von erheblicher Bedeutung. Diese Veränderungen werden unterschiedlich problematisch eingeschätzt, je nachdem in welchem Umfang keine angepaßte Fütterung und kein optimales Management bei der Praxisanwendung von rBST unterstellt wird. Eine mögliche Veränderung der Eiweißzusammensetzung infolge eines geringeren Milcheiweißgehaltes, verursacht durch eine nicht bedarfsgerechte Fütterung, wurde bisher nicht untersucht. Dabei wäre eine Zunahme des Molkeneiweißanteils (insbesondere von Laktoglobulin) unerwünscht, da diese am häufigsten Kuhmilchallergien auslösen. Insgesamt ist strittig, ob diese Qualitätsveränderungen gesundheitsrelevante Folgen für den Menschen nach sich ziehen können.

Übersicht 7

Wirkungen von rBST auf die Milchqualität

rBST
unmittelbare Wirkungen
mittelbare Wirkungen
Milchleistungssteigerung
Eutererkrankungen, Sekretionsstörungen
Tiergesundheit allgemein
Hauptbestandteile
Minorbestandteile
Fettgehalt
Kohlenhydrate
Eiweißgehalt
Mineralstoffe
Vitamine
Enzyme
Hormone
Rückstände aus medikamentöser Tierbehandlung
Fettsäurenzusammensetzung
Laktose u. a.
Eiweißzusammensetzung
Langkettige Fettsäuren
Molkenprotein Kasein
somatische Zellen
Pyruvat, Laktat
rBST in der Milch
IGF-1 in der Milch
technische Verarbeitungsqualität
Nährstoffzusammensetzung
Trinkmilchqualität
Verbraucherreaktionen
Verdauung bei Aufnahme durch Menschen
Verdauung bei Aufnahme durch Menschen
geänderte Nahrungsmittelzusammensetzung dieser Haushalte
Abbauprodukte (Aminosäuren, Peptidbruchstücke)
Abbau im menschlichen Gewebe
speziesspezifische Wirksamkeit
nicht speziesspezifische Wirksamkeit
Wirksamkeit

Unter der Voraussetzung optimaler Versuchsbedingungen bei der Anwendung von rBST konnten keine Unterschiede bei der Herstellung und Verarbeitung von Milch und Käse festgestellt werden.

Unmittelbare Wirkungen beziehen sich auf Rückstände von rBST und seine Abbau-, Umbau- und Folgeprodukte und der Freisetzungsvehikel der Langzeitpräparate. Bei Anwendung von rBST, die den Zulassungsanträgen entspricht, sind in der Milch Rückstände von BST analytisch nicht auffindbar. Eine Unterscheidung von BST und rBST in der Milch ist nicht möglich. Bei Überdosierung von rBST sind geringe BST-Rückstände nachweisbar. Da BST ein Eiweißhormon ist, unterliegt es in der menschlichen Verdauung dem physiologischen Eiweißabbau, d. h. es wird durch Enzyme in kleine Peptidbruchstücke bzw. Aminosäuren zerlegt. Daher wird keine Möglichkeit gesehen, daß vom Menschen vollständige BST-Moleküle aufgenommen werden. Als Minderheitsmeinung wird vertreten, daß in der menschlichen Verdauung unter Umständen der Eiweißabbau des BST-Moleküls behindert bzw. sich veränderte Aufnahmeformen ergeben könnten.

Wachstumshormone weisen in ihrer Aminosäurenzusammensetzung tierartliche Unterschiede auf. Entsprechend gibt es bei den Tierarten unterschiedliche Rezeptoren, die die Wirkung des Wachstumshormons auslösen. Falls BST (bzw. rBST) vom Menschen aufgenommen sein sollte, ist es aufgrund dieser speziesbezogenen Wirksamkeit beim Menschen nicht wirksam. Abweichend davon wird argumentiert, daß andere Wirkungen als die Wachstumswirkung ungeklärt seien. Noch als klärungsbedürftig ist zu betrachten, ob von den Peptidbruchstücken, die beim Eiweißabbau in der Verdauung entstehen, bedenkliche Wirkungen ausgehen. Insgesamt erscheint es durch einen mehrfachen biologischen Schutz ausgeschlossen, daß eine direkte hormonelle Wirkung von rBST beim Menschen eintritt.

Als Folge der rBST-Anwendung erhöht sich der IGF-1-Gehalt (Insulin-like Growth Factor 1) in der Milch. IGF-1 ist ein weitgehend spezieseinheitliches Molekül. Daher ist mit Wirkungsunterschieden zwischen Tier und Mensch nicht zu rechnen. Eventuelle Aufnahmen und Wirkungen des IGF-1 beim Menschen müssen noch untersucht werden. Sollte eine Rückstandsproblematik zu erwarten sein, würde sie beim IGF-1 auftreten. Da es sich auch hier um ein Hormon mit Eiweißstruktur handelt, ist nicht damit zu rechnen, daß der Mensch wirksame Mengen unverändert aufnimmt.

Bei den Einzelkomponenten des Depots soll es sich um einfache Substanzen, die in der Humanmedizin zugelassen sind, handeln. Allerdings gibt es keine Veröffentlichungen über diese Depotstoffe sowie über eventuelle Rückstände in der Milch und deren mögliche Folgen. Ebenso sind keine Angaben über rBST-Rückstände im behandelten Tier zugänglich. Außerdem kann durch die Vielzahl der Spritzungen eßbares Gewebe (Fleisch) des behandelten Tieres geschädigt werden (Injektionsstellenproblematik).

4. Perspektiven der tatsächlichen Anwendung und der technischen Entwicklung

4.1 Perspektiven der tatsächlichen Anwendung von rBST

Berechnungen über die Wirtschaftlichkeit des rBST-Einsatzes unterstellen häufig, rBST werde in den landwirtschaftlichen Betrieben in gleicher Weise eingesetzt wie in den naturwissenschaftlichen Experimenten. Das kann zu schwerwiegenden Fehlprognosen führen. Landwirte und Forscher werden im Falle einer Zulassung von rBST vielfältige Strategien zur betriebswirtschaftlichen Optimierung des rBST-Einsatzes erarbeiten. Die tatsächliche Einkommenserhöhung durch den rBST-Einsatz kann deshalb höher als die bei Unterstellung eines standardisierten Einsatzes errechnete Einkommenserhöhung liegen. Kalkulationen, die von einem standardisierten rBST-Einsatz ausgehen, unterschätzen somit tendenziell den tatsächlichen Verbreitungsgrad und als Folge davon auch die Technikfolgen von rBST. Andererseits werden potentielle Einkommenserhöhungen überschätzt, wenn die Mängel in der leistungsgerechten Fütterung und im Management, unter denen die rBST-Anwendung oftmals in der landwirtschaftlichen Praxis erfolgen wird, und ihre Folgen für die Milchleistungssteigerung und die Tiergesundheit nicht berücksichtigt werden. Die Übersicht 8 gibt einen Überblick über die möglichen Einsatzfelder für rBST, die sich aus den naturwissenschaftlichen, produktionstechnischen und betriebswirtschaftlichen Fakten ableiten lassen.

Unter den Bedingungen eines kontingentierten Milchmarktes zeichnet sich ein besonders lohnender Einsatz für solche Betriebe ab, die Schwierigkeiten haben, eine genaue **Ausschöpfung der Milchquote** ihres Betriebes zu erreichen. rBST würde diesen Betrieben eine Möglichkeit bieten, am Jahresende die Jahresmilchanlieferung exakt an die Garantiemenge anzupassen. Ähnliches gilt für Betriebe, die durch Krankheiten oder andere Umstände bei der Erfüllung ihrer Quote in Verzug geraten sind und den Rückstand aufholen wollen. Auch die jahreszeitlichen Schwankungen der Milchpreise und der Futterkosten führen dazu, daß sich die Wirtschaftlichkeit des rBST-Einsatzes im Jahresablauf verändert.

Der rBST-Einsatz bei **ausgewählten Kühen** ist eine weitere Anpassungsstrategie, mit der die Wirtschaftlichkeit gesteigert werden kann. Dabei werden die Tiere, die nur eine ungenügende Reaktion auf rBST zeigen, vom rBST-Einsatz ausgenommen. Hierzu zählt der Ausschluß von Färsen, von zu mageren Tieren oder von Tieren, die aus genetischen Gründen nicht auf die rBST-Behandlung ansprechen. Zur Vermeidung von Fruchtbarkeitsproblemen bietet es sich an, mit einer geringeren rBST-Dosierung zu beginnen und die Dosierung im Verlauf der Laktation zu **variieren** bzw. zu steigern.

Die gezielte **Verlängerung der Laktationsperiode** gehört auch zu den möglichen Anpassungsstrategien. Sie verspricht besonders bei abmelkenden Kühen[44])

[44]) Abmelkende Kühe sind Kühe, die noch in der Milchproduktion sind, aber nach Beendigung der Laktation abgeschafft werden. Sie sind entweder nicht mehr besamt oder nicht tragend geworden.

Übersicht 8

Einsatzfelder für rBST	
Einsatzfeld	**Erläuterung**
• **Standard**	Einsatz bei allen Milchkühen über den größten Teil der Laktation
• **Ausschöpfung der Milchquote**	Einsatz am Jahresende zur exakten Anpassung der Jahresmilchanlieferung an die Garantiemenge
• **ausgewählte Kühe**	Kühe mit ungenügender Reaktion auf rBST werden vom Einsatz ausgenommen
• **variierte Dosis**	Einsatz mit allmählicher Steigerung der angewendeten rBST-Menge
• **Verlängerung der Laktationsperiode**	Einsatz zur Verlängerung der Laktation in Kombination mit kostengünstiger Weidehaltung
• **wachsende Tiere**	ggf. rBST-bedingte Vermehrung des Milchdrüsengewebes für erhöhte Milchleistungsfähigkeit
• **Rindermast**	Einsatz zur Erhöhung der Wachstumsgeschwindigkeit, zur Verbesserung der Futterverwertung und zur Erhöhung des Magerfleischanteils
• **Tierzucht**	Manipulation in der Zuchtwertschätzung und der Leistungsprüfung

eine hohe Wirtschaftlichkeit, sofern die Tiere über die normale Laktationsdauer hinaus noch kostengünstig auf der Weide gehalten werden können und keinen Stallplatz besetzen.

Ein lohnendes Anwendungsfeld für rBST ist möglicherweise auch die Verabreichung an **wachsende Tiere** (Färsen). Sollte die BST-bedingte Vermehrung des Milchdrüsengewebes zu einer Erhöhung der nachfolgenden Milchleistungen führen, wäre die Verabreichung an Färsen ein potentiell rentables Einsatzfeld. Untersuchungen zu dieser Frage stehen noch aus. Die wissenschaftlichen Untersuchungen haben sich bisher fast ausschließlich dem rBST-Einsatz bei Milchkühen gewidmet, obwohl die hohe Wirksamkeit einer rBST-Verabreichung an wachsende Tiere seit langem bekannt ist. An dieser Fragestellung besteht offensichtlich kein Interesse von seiten der Herstellerfirmen, die allein über das Herstellungswissen und die Herstellungsrechte an rBST verfügen und den weitaus größten Teil der rBST-Forschung finanzieren (vgl. Kapitel 10).

Die Anwendung von rBST in der **Rindermast** bewirkt:

- eine Erhöhung der Wachstumsgeschwindigkeit,
- eine Verbesserung der Futterverwertung und
- eine Erhöhung des Magerfleischanteils (im Schlachtkörper).

Alle drei Wirkungen werden durch die Fähigkeit von rBST, die Nährstoffverteilung im Körper zuungunsten des Fettgewebes zu beeinflussen, verursacht. Eine exemplarische Wirtschaftlichkeitsberechnung für einen Bullenmastbetrieb zeigt, daß der rBST-Einsatz unter günstigen Annahmen (Erhöhung der täglichen Zunahmen um 25% und der Futterverwertung um 12%) einen Gewinnzuwachs von 14% ermöglichte und damit wirtschaftlicher wäre als ein Einsatz in der Milchviehhaltung (siehe Kapitel 6). Selbst unter ungünstigen Annahmen (Erhöhung der täglichen Zunahmen um 15% und der Futterverwertung um 8%) wird die Rentabilitätsschwelle nur knapp verfehlt, wobei eine mögliche Höherklassifizierung des Schlachtkörpers infolge des höheren Magerfleischanteils noch nicht berücksichtigt ist. Die Abschätzung der Wirtschaftlichkeit in diesem Bereich ist mit großen Unsicherheiten behaftet, da weltweit kein Experiment gefunden werden konnte, in dem Mastrinder über die gesamte Mastperiode hinweg mit rBST behandelt worden sind.

Die rBST-Verwendung in bestimmten Bereichen der **Tierzucht** verspricht hohe Zusatzgewinne. In der Leistungsprüfung, mit der normalerweise Hinweise auf den genetischen Wert eines Tieres gewonnen werden sollen, eröffnet rBST Möglichkeiten zur Manipulation. Diese haben das Ziel, den genetischen und damit auch den ökonomischen Wert von Tieren höher erscheinen zu lassen als er in Wirklichkeit ist. Daraus ergeben sich eine Reihe von Herausforderungen an die Organisation der Tierzucht und des Tierhandels (siehe Kapitel 11.). Modellrechnungen zeigen zwar, daß die Beeinträchtigung der Zuchteffizienz, die durch eine Auswahl genetisch minderwertiger Tiere verursacht werden könnte, begrenzt ist.

Doch könnten langfristig höhere Ineffizienzen dadurch entstehen, daß infolge von rBST sich die züchtungsrelevanten Leistungsmerkmale verändern. Eine gute Reaktionsfähigkeit der Kuh auf die rBST-Verabreichung wird ein neues, wichtiges Leistungsmerkmal, während die körpereigene (endogene) BST-Ausschüttung als Leistungsmerkmal an Bedeutung verliert. Bei einer weiten Verbreitung von rBST und einer Selektion nach den veränderten Leistungsmerkmalen würden auf lange Sicht rBST-abhängige Milchkühe gezüchtet, die ohne rBST Zufuhr nicht zu hohen Leistungen fähig sind. Dies ist eine indirekte Wirkung des rBST-Einsatzes, denn rBST verändert das Genom der Kuh nicht direkt. Dadurch würden im Laufe der Zeit ökonomische Zwänge entstehen, die den Ausstieg aus der rBST-Technologie immer kostspieliger machen.

Für die Rinderhalter würden sich durch die Einführung von rBST in die Landwirtschaft die Kosten des Zuchtfortschritts erhöhen, weil der Zuchtfortschritt in einer gespaltenen Population kleiner sein würde als in einer Population mit einheitlichem Zuchtziel. Ein indirekter, positiver Effekt wird in der Züchtung mit dem Argument erwartet, daß durch rBST die Milchleistung in der Zuchtwertschätzung an Bedeutung verliere und dafür andere Merkmale (z. B. Mastitisresistenz, Leichtkalbigkeit, Fruchtbarkeit, Langlebigkeit) höher bewertet würden. Im Widerspruch dazu steht die hohe ökonomische Bedeutung der Milchleistung — unabhängig von rBST — und die Abhängigkeit der zukünftigen Zuchtziele von anderen Faktoren.

Viele der hier geschilderten Einsatzmöglichkeiten von rBST entsprechen nicht den in den Zulassungsanträgen vorgesehenen Abgrenzungen bezüglich der Höhe der Dosierung, der Behandlungsdauer und des Zieltieres. Sie bewegen sich deshalb am Rande oder jenseits des gesetzlich erlaubten Rahmens. Weil der Mißbrauch von rBST jedoch hoch rentabel sein kann und kaum juristisch verbindlich nachzuweisen ist, könnte für viele Landwirte die Versuchung entstehen, rBST abweichend von den Zulassungsvorschriften, d. h. illegal, einzusetzen. Insbesondere die Überdosierung von rBST wird wahrscheinlich auch bei verbesserten Nachweisverfahren kaum juristisch verbindlich festzustellen sein.

4.2 Perspektiven der technischen Entwicklung

Zu den perspektivischen Betrachtungen gehört eine Abschätzung der Weiterentwicklung der rBST-Technologie und anderer Technologien zur Milchleistungssteigerung. In Anbetracht des noch jungen Entwicklungsstandes und der intensiven wissenschaftlichen Bearbeitung ist bereits für die nahe Zukunft mit einer Reihe von Verbesserungen der rBST-Technologie zu rechnen. In der Übersicht 9 sind die wichtigsten absehbaren Verbesserungen zusammengestellt.

Gegenüber den Verbesserungen der rBST-Technologie wird die direkte genetische Veränderung der Milchkühe bis zur Anwendungsreife noch bedeutend mehr Zeit benötigen. Von dieser Entwicklung sind in der jüngsten Vergangenheit ebenfalls beträchtliche Entwicklungssprünge berichtet worden. Sie zielt nicht nur auf die Steigerung der Milchleistung, sondern sie wird auch eine Veränderung der Kühe in der Weise anstreben, daß sie (mit der Milch) Substanzen erzeugen, die für andere Wirtschaftszweige wie z. B. den Bereich der Humanmedizin von Interesse sind.

Neben der Entwicklung der Gentechnik zeichnen sich auch in anderen Technologiebereichen Fortschrittssprünge ab. Diese werden ebenfalls eine Erhöhung der Milchleistung je Kuh in der Größenordnung von jeweils 10—20% ermöglichen. Hierzu zählen beispielsweise die Entwicklung der vollautomatischen Melkmaschine und die Entwicklung verbesserter Futtermittel und verbesserter Fütterungstechniken. Das Zusammenwirken der verschiedenen technischen Fortschritte ist weitgehend ungeklärt. Allein für die beiden Technologien „rBST" und „dreimal tägliches Melken" werden von den Experten Erwartungen hinsichtlich der Gesamtwirkung geäußert, die von negativ über positiv bis zu additiv reichen. Diese Problematik stellt die Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung vor eine kaum lösbare Aufgabe.

Übersicht 9

Weiterentwicklungen der rBST–Technologie

Technologie	Erläuterung
• Verbesserung der Langzeitpräparate	Gewährleistung einer gleichmäßigen rBST-Abgabe in den Tierkörper
• Senkung der Herstellungskosten für rBST	
• naturgetreuer Nachbau des natürlichen BST-Moleküls	Entwicklung von Verfahren, die die gentechnologische Herstellung von rBST ohne endständige Aminosäuren ermöglichen
• Gewinnung eines reinen Substrates	Verringerung der Verunreinigungen im rBST-Präparat
• gentechnische Herstellung künstlicher, rBST-gleicher Hormone	Herstellung von verbesserten, d.h. wirkungsstärkeren, kleineren oder schlechter abbaubaren rBST-Abarten mittels „genetic engineering"
• Entwicklung weiterer milchleistungssteigernder Hormone mit Hilfe der Gentechnik	Verfügbarkeit weiterer milchleistungssteigernder Hormone fördert die gleichzeitige Anwendung von mehreren Hormonnachbauten („Hormoncocktail")

5. Akzeptanz gegenüber rBST

5.1 Akzeptanz bei Landwirten

Eine Befragung von Landwirten (siehe Abschnitt B, Kapitel 4) ergab, daß 75% der Befragten in ihrem Betrieb rBST nicht zum **Einsatz** bringen wollen, 12% einen Einsatz — zumindest probeweise — erwägen und 13% der befragten Landwirte noch unentschieden sind (Übersicht 10).

Nur 9% der befragten Landwirte sprachen sich für eine **Zulassung** von rBST aus, 91% lehnten sie ab. Aus dem Kreis der Zulassungsgegner wollten 60% auch dann noch an ihrer Verbotsforderung festhalten, wenn rBST in anderen EG-Ländern zugelassen werden sollte. Weiterhin ist im Hinblick auf die politische Auseinandersetzung um rBST von Bedeutung, daß sich jeder zweite aus dem Kreis der potentiellen „Anwender" gegen eine Zulassung, aber nur 3% der „Nicht-Anwender" und 11% der „Unentschiedenen" für eine Zulassung von rBST aussprachen.

Die meistgenannten **Begründungen für die Ablehnung** von rBST waren (a) die Sorge, der Milchabsatz könne zurückgehen, (b) der Verweis auf die ohnehin bestehende Überschußsituation auf dem Milchmarkt und (c) Bedenken bezüglich ungeklärter Gefahren der gentechnischen Produktion von rBST. Die meistgenannten **Begründungen für die Befürwortung** von rBST waren (a) die Sorge um die Wettbewerbsfähigkeit auf dem Weltmilchmarkt und (b) die mögliche Realisierung zusätzlicher Einkommenschancen.

Übersicht 10

Einstellung gegenüber rBST

	Häufigkeit	Prozent
rBST zumindest probeweise anwenden („Anwender")	63	*12,0*
rBST nicht anwenden („Nichtanwender")	390	*74,6*
Über den Einsatz von rBST unentschieden sind („Unentschiedene")	70	*13,4*
	523	*100,0*

Die **„Nicht-Anwender"** lassen sich nach Maßgabe des vorherrschenden Motivs für den Nicht-Einsatz von rBST im eigenen Betrieb in zwei Gruppen einteilen. In die eine Gruppe fallen jene, die rBST vorwiegend aus absatz- oder betriebswirtschaftlichen Gründen nicht einsetzen wollen. In die zweite Gruppe gehören jene, die vorwiegend ethische oder moralische Bedenken gegen einen rBST-Einsatz äußern. Die letztgenannte Gruppe umfaßt 23 % aller befragten Landwirte. Es ist zu erwarten, daß diese Gruppe auch dann, wenn sich der rBST-Einsatz als wirtschaftlich erweisen sollte, zum überwiegenden Teil auf die Behandlung ihrer Kühe mit rBST verzichten wird.

Der Verlauf der Einführung von rBST in die landwirtschaftliche Praxis wird als Diffusion bezeichnet. Die Antworten der **„Anwender"** zeigen, daß die Geschwindigkeit des Diffusionsprozesses von rBST in hohem Maße von den Empfehlungen der Beratung und der Fachpresse, von den Ergebnissen der Langzeituntersuchungen und von den Erfahrungen der Berufskollegen abhängig sein wird (Übersicht 11). Einige Indizien sprechen für eine relativ rasche Diffusion von rBST, sofern die Anwendung wirtschaftlich ist. Gegen diese Hypothese spricht die Tatsache, daß viele Landwirte ihren Familienangehörigen, von denen sie eine sehr kritische Haltung gegenüber rBST erwarten, ein Mitspracherecht bei der Entscheidung über den Einsatz einräumen wollen.

Übersicht 11

Stellenwert der verschiedenen Entscheidungsfindungsvarianten bezüglich der rBST-Anwendung

(Angaben in Prozent)

	Anwender	Nicht-Anwender	Unentschiedene
Bei Zulassung sofort, zumindest probeweise, rBST anwenden	38,1[1]	0,6	4,3
Empfehlungen der Beratung und der Fachpresse abwarten	28,6	8,2	17,1
Die Ergebnisse von Langzeitstudien abwarten	22,2	56,3	48,6
Die Erfahrungen von Berufskollegen beobachten	11,1	34,9	30,0

[1]) Anteil in der Spalte (in %)

Zwischen potentiellen „Anwender"- und „Nicht-Anwender"-Betrieben bestehen durchaus **strukturelle Unterschiede,** auch wenn die Differenzierungen weit geringer sind als vielfach angenommen wird. „Anwender" bewirtschaften tendenziell flächenmäßig größere Betriebe, halten mehr Kühe und erzielen mit ihnen höhere Milchleistungen. Haupterwerbslandwirte wollen rBST in stärkerem Maße einsetzen als Nebenerwerbslandwirte. Die Auswertung der Befragung deutet darauf hin, daß „Anwender" weniger Probleme mit der Produktionstechnik haben, eine höhere Flexibilität bei der Problembewältigung zeigen und sich einen intensiveren Zugang zu Fachinformationen erschließen.

5.2 Akzeptanz bei Verbrauchern

Die Akzeptanz der Verbraucher gegenüber rBST hat **Folgen** für

- die Landwirte
- die Marktordnungsausgaben der Europäischen Gemeinschaft,
- die milchverarbeitende Industrie,
- die Herstellerfirmen von rBST,

und nicht zuletzt für

- die politischen Entscheidungsträger.

Ein zurückgehender Milchabsatz infolge geringer Akzeptanz würde beispielsweise bedeuten, daß Landwirte Einkommenseinbußen erfahren würden, und die milchverarbeitende Industrie über eine Zwei-Wege-Vermarktung der Milch von rBST-behandelten bzw. nicht-behandelten Kühen nachdenken müßte.

Faktoren, die die Akzeptanz bei Verbrauchern vermutlich beeinflussen werden, sind

- die Einstellung der Landwirte und ihre Reaktionen bei einer Zulassung von rBST,
- die Verhaltensweise der milchverarbeitenden Industrie,
- die Öffentlichkeitsarbeit der Herstellerfirmen aus der veterinärpharmazeutischen Industrie,
- die Beurteilung von rBST durch Wissenschaftler,
- die Stellungnahmen von gesellschaftlichen Gruppen bzw. ihren Interessenverbänden,
- die Diskussion und Entscheidungen im politischen Raum.

Selbstverständlich hat die Verbraucherakzeptanz wiederum Rückwirkungen auf das Verhalten der genannten Akteure. Die Akzeptanz wird wesentlich von dem weiteren Verlauf der Diskussion um rBST geprägt werden.

Diese Zusammenhänge machen deutlich, daß die **zukünftige Akzeptanz der Verbraucher gegenüber rBST** sich nicht abschätzen läßt. Die Erwartungen reichen von unverändertem Konsum von Milch und Milchprodukten bis zu Verbrauchseinbrüchen.

Die jeweiligen Argumentationen werden im folgenden skiziert. Bei der Annahme von **keinen Verbrauchseinbrüchen** wird bezweifelt, daß die Mehrzahl der deutschen Verbraucher die Existenz von rBST überhaupt zur Kenntnis nimmt und als entscheidungsrelevantes Probelm begreift. Wenn in Abständen von wenigen Wochen ein „Lebensmittelskandal" nach dem anderen an die Öffentlichkeit dringt, ist Abstumpfung wahrscheinlich. Außerdem werden im Falle einer rBST-Zulassung Industrie, Behörden und

Wissenschaftler der Öffentlichkeit die garantierte Ungefährlichkeit von rBST versichern. Ein Boykott gegen Milch von rBST-behandelten Kühen wäre deshalb nicht erfolgreich zu organisieren. Wenn Verbraucher trotzdem vermehrt zu Imitaten und weniger zu traditionellen Milchprodukten greifen, dann muß dies keine Reaktion auf rBST sein. Es kann die Wahl des preiswerteren, moderneren, besser schmeckenden oder schöner präsentierten Produktes sein, die auch ohne rBST stattgefunden hätte. Schließlich würden die sensiblen Verbraucher, die rBST kritisch gegenüberstehen, kaum auf Ersatzprodukte umsteigen, sondern zum Kauf von Milch aus „kontrolliert ökologischem Anbau" bzw. „rBST-freier" Milch übergehen. Damit würde sich nur die Etablierung von „Bio-Milch" beschleunigen und der Trend zu einem gespaltenen Milchmarkt (Zwei-Wege-Vermarktung) verstärken.

Die Annahme von **Verbrauchseinbrüchen** basiert darauf, daß im Falle der rBST-Einführung ein starker Imageverlust der Milchprodukte eintritt. Milch und Milchprodukte — so die Argumentation — gelten beim Verbraucher als besonders natürliche und unbelastete Produkte. Sollte rBST zugelassen werden, würden Presse, Funk und Fernsehen Schlagworte wie „Hormonmilch" und „Turbokühe" verbreiten, so daß ein starker Imageverlust unausweichlich wäre. Verstärkend käme hinzu, daß einzelne Gruppen planen, zu einem Boykott von Produkten rBST-behandelter Tiere aufzurufen. Dabei ist es weitgehend unerheblich, ob solche „Skandalmeldungen" wissenschaftlich haltbar sind oder nicht. Entscheidend ist die Verunsicherung der Verbraucher. Diese würden sich fragen, warum sie viel Geld für Milchprodukte ausgeben sollen, wenn diesen Produkten ebenso ein Makel anhaftet wie preisgünstigeren Ersatzprodukten. Außerdem wird auf die Problematik der Imitationsprodukte hingewiesen. Wenn beispielsweise preiswerter Butterersatz, der wie Butter schmeckt, auf dem deutschen Markt zugelassen ist, würden die Verbraucher nur dann weiterhin echte Butter kaufen, wenn sie von deren Reinheit und Natürlichkeit vollständig überzeugt sind.

6. Einzelbetriebliche Anpassungsstrategien und ökonomische Folgen des rBST-Einsatzes

6.1 Wirtschaftlichkeit von rBST

Die ökonomischen Wirkungen von rBST lassen sich noch nicht beobachten, da rBST für die Landwirtschaft noch nicht zugelassen und verfügbar ist. Die Frage nach der Wirtschaftlichkeit von rBST für den landwirtschaftlichen Betrieb und nach den Bestimmungsfaktoren für Wirtschaftlichkeitsunterschiede muß deshalb mit Hilfe von Modellrechnungen beantwortet werden.

Die nachfolgend dargestellten Ergebnisse zur Wirtschaftlichkeit und zu den ökonomischen Folgen basieren auf den einzelbetrieblichen Modellrechnungen (siehe Abschnitt B, Kapitel 4) und der Befragung von Landwirten. Trotz der relativ detaillierten Konstruktion der Betriebsmodelle ließen sich viele der Möglichkeiten eines gezielten rBST-Einsatzes (siehe Abschnitt C, Kapitel 4) nicht in die Berechnungen einbeziehen. Daher beruhen alle Aussagen auf der vereinfachten Annahme, daß alle Kühe des Betriebes einem standardisierten Behandlungsverfahren unterzogen werden und in gleicher Weise auf die rBST-Applikation reagieren. Um die Vielfalt bei den existierenden landwirtschaftlichen Betrieben ausreichend zu berücksichtigen, wurden Betriebsmodelle für vier Regionen und in jeder Region nochmals für vier Betriebstypen erstellt. Sie sollen für den jeweiligen Standort typisch sein. Für jeden dieser 16 Modellbetriebe wurde berechnet, ob rBST wirtschaftlich einsetzbar ist und in welcher Weise sich der Betrieb an einen rBST-Einsatz anpassen würde. Dabei werden zum einen drei verschiedene **Varianten** hinsichtlich der Wirksamkeit von rBST und der rBST-Wirkungen auf Fruchtbarkeit und Tiergesundheit unterstellt (Übersicht 12). Die Annahmen orientieren sich an der empirischen Datengrundlage. Zum anderen werden drei **Szenarien** hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung der EG-Milchmarktpolitik untersucht (Übersicht 12). Szenario A beinhaltet die Fortführung der gegenwärtigen Milchmarktpolitik. Im Szenario B sind die Milchquoten handelbar. Dies wäre eine mögliche Reaktion für den Fall, daß die Milchüberschüsse in Zukunft abgebaut sein sollten. Die Abschaffung der Milchquoten, verbunden mit einer Erzeugerpreissenkung für Milch, bilden das Szenario C. Die derzeitige Milchgarantiemengenregelung ist bis 1992 befristet.

Unter der Bedingung **nicht-handelbarer Milchquoten (Szenario A)** führen die Berechnungen zu dem Ergebnis, daß die Wirtschaftlichkeit von rBST überraschend gering ist. Selbst unter günstigen Anwendungsbedingungen *(Variante 2)*, wenn eine Erhöhung der Milchleistung um 3 kg/Tag und keinerlei negative Nebenwirkungen auf Tiergesundheit, Fruchtbarkeit und Milchqualität unterstellt werden, liegt der Gewinnzuwachs fast durchweg unter 3 000,— DM/Betrieb bzw. unter 10 %. Unter der realistischeren Annahme *(Variante 3)*, daß rBST negative Nebenwirkungen in den Bereichen Fruchtbarkeit, Tiergesundheit und Milchqualität auslöst, ist der Einsatz trotz einer zusätzlichen Milchleistung von 3 kg/Tag und Kuh in allen Betrieben unrentabel. Eine Auswahl von Berechnungsergebnissen ist in der Übersicht 13 zusammengestellt.

Die betriebswirtschaftliche Beurteilung von rBST bessert sich etwas, wenn die Freisetzung von Arbeitskraft aus der Milchviehhaltung berücksichtigt wird. Pro Betrieb werden durch die rBST-bedingte Erhöhung der Milchleistung bis zu 400 Arbeitsstunden/Jahr bzw. bis 12 % des Arbeitszeitbedarfs freigesetzt. Diese Zeit kann entweder in anderen Betriebszweigen bzw. außerhalb der Landwirtschaft einkommenserhöhend eingesetzt werden, oder sie wird als zusätzliche Freizeit genutzt. Beide Möglichkeiten sind positiv zu bewerten.

Bei **handelbarer Milchquote (Szenario B)** fällt die betriebswirtschaftliche Beurteilung von rBST günstiger aus. Falls der rBST-Einsatz ohne negative Nebenwirkungen bleibt und zu einer Milchleistungssteigerung von 3 kg/Tag und Kuh führt *(Variante 2)*, ermöglicht

Übersicht 12

Überblick über Szenarien

Varianten von Haupt– und Nebenwirkungen bei rBST

- **Variante 1:** **ohne rBST (Referenzsituation)**
- **Variante 2:** **mit rBST, gute Mehrleistung, keine negativen Nebenwirkungen:** Einsatz von rBST 9.–44. Laktationswoche, 3 kg Milchleistungssteigerung/Behandlungstag, keine Beeinträchtigung der Tiergesundheit, keine qualitätsbedingten Milchpreisabschläge
- **Variante 3:** **mit rBST, gute Mehrleistung, negative Nebenwirkungen:** Einsatz von rBST 9.– 44. Laktationswoche, 3 kg Milchleistungssteigerung/Behandlungstag, Verringerung der Konzeptionsrate von 90% auf 75% (geringe Fruchtbarkeit), milchleistungsbedingte Erhöhung der Tierarztkosten, qualitätsbedingter Milchpreisabschlag von 0,5 Pfennig/Liter

Szenarien hinsichtlich der Milchmarktpolitik

- **Szenario A:** **„nicht-handelbare Quoten":** Beibehaltung der Milchgarantiemengenregelung (Kontingentierung) in ihrer gegenwärtigen Form
- **Szenario B:** **„handelbare Quoten":** Milchgarantiemengenregelung (Kontingentierung) mit frei handelbaren Quoten
- **Szenario C:** **„keine Quote":** keine Milchgarantiemengenregelung (Kontingentierung) und Senkung der Erzeugerpreise für Milch um 15%

rBST in allen Betrieben einen Gewinnzuwachs von 10 % und mehr. Dabei sind allerdings weitere Folgewirkungen (die mit dem nicht-geschlossenen Modell noch nicht erfaßt sind) zu berücksichtigen. Würden die hohen Gewinnzuwächse tatsächlich in vielen Betrieben eintreten, käme es — für den Fall, daß die Milchquoten handelbar bleiben — unweigerlich zu einer Erhöhung der Quotenpreise. Die Einkommenserhöhung fiele dann langfristig nicht an die Milcherzeuger, sondern an die Eigentümer von Milchquoten. Wenn die aus der produktionstechnischen Analyse zu erwartenden, negativen Nebenwirkungen von rBST einbezogen werden *(Variante 3)*, ist in den meisten Fällen die Wirtschaftlichkeit des rBST-Einsatzes auch in diesem Szenario nicht gegeben.

Unter der Bedingung **Aufhebung der Milchgarantiemengenregelung (Szenario C)** führen die Berechnungen zu vergleichbaren Ergebnissen. In der *Variante 2* können in allen Betrieben durch rBST Gewinnzuwächse von 10 % und mehr erzielt werden. Durch die mit der Abschaffung der Milchquote zu erwartende Preissenkung für Milch werden auf die Dauer ein Teil der durch rBST erlangten wirtschaftlichen Vorteile an die Milchverbraucher weitergegeben. Die *Variante 3* mit negativen Nebenwirkungen führt wiederum nur

Übersicht 13

Gewinnveränderungen bei rBST-Einsatz[1])

Betriebe		Szenario			
Betriebsbezeichnung[2])	Anzahl der Kühe	A Variante 2	B Variante 2	B Variante 3	C Variante 2
HE 4	10	85[3]) **101**[4])	1 764 **122**	— —	1 686 **142**
HE 1	40	4 327 **107**	10 300 **115**	— —	10 214 **122**
RH 2	30	1 074 **102**	7 953 **115**	— —	7 865 **123**
RH 4	60	1 715 **102**	18 497 **114**	471 **100**	17 958 **118**
SH 4	70	1 801 **102**	17 894 **115**	— —	17 492 **122**
BA 3	28	— —	4 362 **110**	1 538 **103**	4 282 **113**

[1]) ausgewählte Ergebnisse aus den Modellberechnungen
[2]) Betriebsbezeichnungen: HE = Hessen, RH = Rheinland, SH = Schleswig-Holstein, BA = Bayern
[3]) absolute Gewinnveränderung in DM/Betrieb
[4]) relative Gewinnveränderung (Variante 1 = 100)

in wenigen Fällen zur Wirtschaftlichkeit eines rBST-Einsatzes.

6.2 Einzelbetriebliche Anpassungsstrategien

Die derzeitigen Bestimmungen der Milchgarantiemengenregelung *(Nicht-Handelbarkeit der Milchquote)* haben zur Folge, daß bei einem rBST-Einsatz die betriebliche Milchproduktion nicht erhöht werden kann. Dementsprechend werden die Landwirte versuchen, die durch rBST freigesetzten Produktionsfaktoren in anderen Produktionsverfahren einzusetzen. Die folgenden Anpassungsstrategien ziehen die befragten Landwirte in Betracht[45]).

Hinsichtlich der **Flächennutzung** plant ein Drittel der befragten Landwirte infolge eines rBST-Einsatzes eine Einschränkung des Ackerfutterbaus und/oder eine Umwandlung von Grünland in Ackerland (Grünlandumbruch), um den Anbau von Marktfrüchten auszudehnen. Ein weiteres Drittel will die Grünlandnutzung extensivieren. Extensivierung bedeutet einen geringeren Einsatz von Produktionsmitteln, insbesondere von Dünger und Pflegemaßnahmen, in diesem Fall beim Grünland. 23 % der befragten Landwirte planen die Rückgabe gepachteter Grünlandflächen. Ein Vergleich mit den Reaktionen der Landwirte auf die Quotenkürzungen zeigt, daß die Reaktionsmuster ein hohes Maß an Kontinuität aufweisen. Dabei ist allerdings eine deutlichere Betonung der Extensivierung festzustellen. Extensivierungen und Rückgabe von Pachtflächen werden insbesondere von Nebenerwerbslandwirten angestrebt, während Haupterwerbslandwirte eher zum Grünlandumbruch und zur Einschränkung der Ackerfutterflächen neigen. Bei regional differenzierter Betrachtung zeigt sich, daß die einzelnen Anpassungsoptionen in den verschiedenen Regionen ein sehr unterschiedliches Gewicht besitzen.

[45]) Die Aussagen dieses Kapitels 6.2 basieren auf der Befragung der Landwirte und nicht auf den Modellberechnungen.

Hinsichtlich des **Arbeitseinsatzes** zeigen sich ebenfalls deutliche Anpassungsunterschiede zwischen den Erwerbsformen. Nur jeder zweite der befragten Landwirte erwartet, daß der rBST-Einsatz eine Reduzierung des Arbeitsbedarfs herbeiführt. Aus dieser Gruppe wollen die Nebenerwerbslandwirte eher die Freizeit ausdehnen oder verstärkt außerlandwirtschaftlichen Tätigkeiten nachgehen. Für die Haupterwerbslandwirte hat die Umlenkung der freiwerdenden Arbeitszeit in andere Betriebszweige höchste Priorität. Jeder dritte Haupterwerbsbetrieb würde aber auch die Freizeit ausdehnen. In großen Betrieben wird zusätzlich eine Reduzierung der eingesetzten Fremdarbeitskräfte genannt. Diese Option ist für den Sektor insgesamt jedoch nur von untergeordneter Bedeutung.

Sollten durch den rBST-Einsatz **Gebäudeplätze** (Kuhstallplätze) freiwerden, würden die meisten Landwirte diese Plätze für andere Produktionsverfahren der Rindviehhaltung nutzen. Nur in ungefähr jedem fünften Betrieb blieben die Stallplätze unbesetzt.

Eine Änderung der Milchmarktpolitik könnte die Struktur der Anpassungsreaktionen stark verändern. Die Einführung der *freien Handelbarkeit der Milchquoten* hätte zur Folge, daß viele Betriebe sich durch Quotenzupacht an rBST anpassen würden. Die Befragung der Landwirte zeigt, daß die **Quotennachfrage** durch die Verfügbarkeit von rBST erhöht würde. Die potentiellen „Anwender" von rBST sind heute schon

Übersicht 14

Überlegungen zur Wirkung von rBST auf die Betriebsgröße	
Kleinere Betriebe begünstigende Sachverhalte	**Größere Betriebe begünstigende Sachverhalte**
• rBST erhöht die Flexibilität bei der Anpassung der Jahresmilchmenge an die Milchquote	• rBST entfaltet seine Wirkung am besten bei einer individuellen Fütterung der Kühe mit einer „total mixed ration" (TMR).
• rBST setzt Flächen für andere Produktionsverfahren frei	• rBST stellt erhöhte Ansprüche an die exakte Kontrolle des Produktionssystems
• rBST erhöht den Wert der Milchquoten und damit ggf. das aus einem Quoten-verkauf bzw. -verpachtung erzielbare Einkommen	• rBST erhöht den Anteil der Tierarztkosten an den Gesamtkosten der Milcherzeugung
	• rBST schafft die Möglichkeit, nicht mehr tragend gewordene Kühe weit über die übliche Laktationsperiode von einem Jahr hinaus zu melken
	• rBST erhöht die Anforderungen an das Management und an das Wissen des Betriebsleiters
	• rBST wird voraussichtlich mit einiger Verzögerung zu einer Senkung des Erzeugerpreises führen

bereit, höhere Quotenpreise zu zahlen als die „Nicht-Anwender". Mit rBST würde dieser Abstand der Quotenpreise relativ konstant bleiben, absolut aber steigen.

6.3 Auswirkungen auf die Betriebsgröße

Die Untersuchung des Zusammenhanges zwischen Betriebsgröße und Wirtschaftlichkeit des rBST-Einsatzes führt zu der agrarpolitisch interessanten Fragestellung, ob rBST tendenziell eher die kleinen oder die großen Betriebe begünstigt oder betriebsgrößenneutral wirkt. Unter einem betriebsgrößenneutralen technischen Fortschritt wird eine technische Entwicklung verstanden, die die durchschnittlichen Kosten der Produktion in kleinen und in großen Betrieben um den gleichen Prozentsatz senkt. Unter den Bedingungen des Milchquotensystems und politisch festgesetzter Milcherzeugerpreise bewirkt ein betriebsgrößenneutraler technischer Fortschritt in den größeren Betrieben höhere absolute Einkommenszuwächse als in den kleineren. Der Einkommensabstand zwischen kleineren und größeren Betrieben nimmt damit zu.

Nun ist zu fragen, ob die rBST-Technologie ein betriebsgrößenneutraler technischer Fortschritt ist. Zahlreiche produktionstechnische und betriebswirtschaftliche Überlegungen können zum Zusammenhang von Betriebsgröße und rBST-Wirtschaftlichkeit aufgelistet werden (Übersicht 14). Einige sprechen dafür, daß rBST eher die kleineren Betriebe begünstigt, andere dafür, daß rBST eher die größeren Betriebe bevorteilt. In der Summe überwiegen die Argumente, die für eine Begünstigung größerer Einheiten

sprechen. Im Vergleich zu anderen technischen Fortschritten ist rBST jedoch als relativ betriebsgrößenneutraler Fortschritt einzustufen. Diese Einschätzung wird auch durch die Auswertung der Befragung unterstützt.

6.4 Regionale Auswirkungen

Für die Abschätzung der agrarstrukturellen Wirkungen ist neben der Frage, ob rBST wirtschaftlich einsetzbar ist oder nicht, auch die Frage nach Wirtschaftlichkeitsunterschieden zwischen verschiedenen Betrieben, Betriebstypen und Regionen zu beantworten. In dem Szenario A — **derzeitige Milchmarktpolitik mit nicht-handelbaren Quoten** — fällt die Wirtschaftlichkeit des rBST-Einsatzes in süddeutschen Betrieben, die überwiegend Fleckviehkühe halten, deutlich unterdurchschnittlich aus, weil diese Betriebe infolge der Abstockung des Kuhbestandes bei ihren sehr hohen Erlösen aus Kälber- und Altviehverkäufen Einbußen erleiden. Die Wirtschaftlichkeit der rBST-Anwendung wird in den süddeutschen Betrieben tendenziell durch die relativ hohen Kraftfutterpreise und die höheren Kosten, die durch eine Beeinträchtigung der Fruchtbarkeitsleistung entstehen, negativ beeinflußt. Andererseits haben die süddeutschen Betriebe aufgrund der relativ geringen Milchleistungen und des hohen Ackerfutterbauanteils auch tendenzielle Vorteile gegenüber vielen norddeutschen Betrieben. Produktionstechnische und ökonomische Überlegungen bzw. diesbezügliche Berechnungen stützen die Erwartung, daß sich die Wirtschaftlichkeit der Milchviehhaltung bei einer künftig beschleunigten Steigerung des Milchleistungspotentials der Kühe auf den ackerfähigen Standorten tendenziell positiver entwikkeln wird als auf den absoluten Grünlandstandorten.

Im Falle einer **Handelbarkeit von Quoten** über Bundesländergrenzen hinweg (entspricht dem Szenario B) würde die regional unterschiedliche Bereitschaft zum rBST-Einsatz voraussichtlich zu einer großräumigen Verlagerung von Lieferrechten führen. Wie die Befragung der Landwirte zeigt, ist die Neigung zur Anwendung von rBST gegenwärtig regional sehr unterschiedlich ausgeprägt. In Schleswig-Holstein wollen 18 %, in Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Hessen ca. 13 % und in Bayern nur 3 % der befragten Landwirte rBST sofort anwenden. Die betriebswirtschaftlichen Modellrechnungen haben jedoch gezeigt, daß der rBST-Einsatz bei nicht-handelbaren Quoten in Bayern besonders unrentabel ist, während dieser Nachteil bei handelbaren Quoten nicht mehr besteht. Für eine quantitative Abschätzung der regionalen Quotennachfrage wurde deshalb unterstellt, daß alle Landwirte mit Ausnahme derer, die aus ethischen oder moralischen Gründen den rBST-Einsatz ablehnen, rBST einsetzen werden. Unter einer Reihe weiterer Annahmen wurde dann versucht, aus den Angaben der Landwirte abzuschätzen, wie hoch in den einzelnen Regionen die Quotennachfrage mit und ohne rBST-Verfügbarkeit wäre.

Diese Analyse führt zu dem Ergebnis, daß bei Zulassung des interregionalen Handels mit Milchquoten auch ohne rBST interregionale Quotentransfers zu erwarten sind. Dabei werden sich die Konzentrationstendenzen, die vor der Einführung der Garantiemengenregelung bestanden, fortsetzen. Abwanderungen sind bei den hier untersuchten Regionen vor allem in Hessen zu erwarten, Zuwanderungen vor allem in Schleswig-Holstein. rBST wird diese Verlagerungen der Milchviehhaltung tendenziell verstärken. Die Quotennachfrage wird bei den hier untersuchten Regionen in Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen wesentlich stärker zunehmen als in Hessen und Bayern. rBST führt aber insofern zu einer Modifikation des bisherigen regionalen Strukturwandels, als in Südbayern in der Vergangenheit ebenfalls eine Zunahme der Milchviehhaltung zu verzeichnen war.

6.5 Sektorale Auswirkungen

Die sektoralen Auswirkungen von rBST sind in Größenordnungen abgeschätzt worden. Als Ausgangsgröße wurde zunächst die voraussichtliche Strukturentwicklung der deutschen Milchviehhaltung ohne rBST bestimmt. Das Milchgarantiemengensystem verhindert eine Ausdehnung des Milchangebots infolge von rBST (Übersicht 15 a). Die Zulassung von rBST wird aller Voraussicht nach nicht zu abrupten, sondern nur zu graduellen Veränderungen in der Struktur der deutschen Milchviehhaltung führen. Die ohnehin ablaufenden Trends zu höheren Milchleistungen (Übersicht 15 b) und weniger Kühen (Übersicht 15 c) werden durch rBST verstärkt. Danach würde durch rBST bis 1993 die Milchleistung um 185 kg pro Kuh und Jahr steigen und die Anzahl der Milchkühe um 157 000 abnehmen. Die Auswirkungen von rBST auf die Zahl der milcherzeugenden Betriebe (Übersicht 15 d) und die durchschnittliche Bestandesgröße (Übersicht 15 e) hängt von der Ausgestaltung des Milchgarantiemengensystems ab. Bei nicht-handelbaren Quoten werden die durchschnittlichen Bestandesgrößen bedingt durch geringere Kuhzahl in den rBST-Anwenderbetrieben etwas sinken. Bei frei handelbaren Quoten führt rBST zu einer Erhöhung des Quotenangebots und zu einer leichten Beschleunigung des Betriebsgrößenstrukturwandels. Die angegebenen Werte sind als Obergrenze des möglicherweise durch rBST bewirkten Strukturwandels zu verstehen.

6.6 Wettbewerbsfähigkeit in der Europäischen Gemeinschaft

Zum Einfluß von rBST auf die Wettbewerbsstellung der deutschen Milchwirtschaft in der Europäischen Gemeinschaft können lediglich einige Hinweise gegeben werden (Übersicht 16). Diese sind zum Teil widersprüchlich und lassen keine eindeutige Schlußfolgerung zu. Es ist zu erwarten, daß sich die relative Wettbewerbsstellung der hafennahen Standorte mit günstiger Betriebsstruktur und der Möglichkeit zum Ackerfutterbau tendenziell verbessert, während sich die Wettbewerbsstellung der kleinbetrieblichen Regionen und der absoluten Grünlandstandorte eher verschlechtert — jeweils gemessen am EG-Durchschnitt. Die Kalkulationen der Modellbetriebe für die Bundesrepublik Deutschland lassen jedoch keinen

Übersicht 15

Sektorale Auswirkungen von rBST

Übersicht 15a

Milcherzeugung in der Bundesrepublik Deutschland mit und ohne Einsatz von rBST

Mio Tonnen Milch
30
25
20
15
10
5
0
1975 1977 1979 1981 1983 1985 1987 1989 1991 1993

Übersicht 15b

Durchschnittliche Milchleistung je Kuh in der Bundesrepublik Deutschland mit und ohne Einsatz von rBST

kg/Kuh und Jahr
6000
5500
mit rBST
5000
4500
4000
3500
3000
1975 1977 1979 1981 1983 1985 1987 1989 1991 1993

Übersicht 15c

Anzahl der Milchkühe in der Bundesrepublik Deutschland mit und ohne rBST

Mio Milchkühe

6,0
5,5
5,0
4,5
4,0
3,5
3,0
2,5
2,0

mit rBST

1975 1977 1979 1981 1983 1985 1987 1989 1991 1993

Übersicht 15d

Anzahl der Betriebe mit Milchkühen in der Bundesrepublik Deutschland mit und ohne Einsatz von rBST

1000 Betriebe

600
500
400
300
200
100
0

mit rBST, handelbare Quote

1975 1977 1979 1981 1983 1985 1987 1989 1991 1993

Übersicht 15e

Durchschnittliche Anzahl der Milchkühe pro Betrieb in der Bundesrepublik Deutschland mit und ohne Einsatz von rBST

Anzahl Milchkühe/Betrieb

20
18
16
14
12
10
8
6

mit rBST, handelbare Quote

mit rBST, nicht-handelbare Quote

1975 1977 1979 1981 1983 1985 1987 1989 1991 1993

Übersicht 16

rBST und Wettbewerbsfähigkeit der Milchproduktion

Hinweise zur Veränderung der Standortgunst der Milchproduktion in der EG im Falle der Zulassung von rBST

Zu Wettbewerbsvorteilen führende Faktoren	Zu Wettbewerbsnachteilen führende Faktoren
• günstige Bedingungen zur Intensivierung der Milchproduktion in der Bundesrepublik Deutschland sind durch die Kostenstruktur und den Milchpreis, insbesondere an den hafennahen Standorten in Nordwestdeutschland (entsprechende Bedingungen in den Niederlanden und Norditalien), gegeben	• der relativ hohe Anteil an Dauergrünland in der BRD
• Milchviehrassen mit geringer Bedeutung der Kälbererlöse in Norddeutschland	• das Vorherrschen kleiner und mittlerer Betriebe in der Milchviehhaltung der BRD (niedrigere Bestandesgrößen als in den meisten EG–Ländern)
	• Milchviehrassen mit hohem Wert der erzeugten Kälber (Koppelprodukt zur Milch) in Süddeutschland

Zweifel daran, daß die Verbesserung oder Verschlechterung der Wettbewerbsposition weniger eine Frage der Betriebsgröße, des Betriebstyps oder der natürlichen Standortbedingungen ist, sondern in erster Linie von den Managementfähigkeiten der Betriebsleiter abhängt. Das Ausmaß der angedeuteten agrarstrukturellen Auswirkungen und der Einflüsse auf die interregionale und internationale Wettbewerbsposition wird vorrangig davon abhängen, ob und in welcher Intensität sich die Faktoren durchsetzen werden, die eine hohe Wirtschaftlichkeit des rBST-Einsatzes erst ermöglichen.

6.7 Einsatz von rBST in Entwicklungsländern

Der Einsatz von rBST in Entwicklungsländern ist in dieser Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung nicht untersucht worden. Dabei ist unbestritten, daß diese Länder auf Produktivitätsfortschritte in ihrer Landwirtschaft dringend angewiesen sind, um die Nahrungsmittelversorgung ihrer Bevölkerung zu erreichen bzw. zu sichern. In diesem Zusammenhang wäre zu prüfen, ob die rBST-Technologie ein geeignetes Mittel zur Steigerung der Milchproduktion in Dritte-Welt-Ländern ist und welche Folgen ein rBST-Einsatz in den entsprechenden Ländern hätte.

Nachfolgend werden erste Hinweise gegeben, welche Fragestellungen im Rahmen einer solchen Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung von besonderer Bedeutung sind. Zunächst ist zu klären, inwieweit durch die klimatischen Verhältnisse und die spezifischen Produktionsbedingungen sich veränderte Wirkungen von rBST auf die Milchleistung und die Tiergesundheit ergeben. Insbesondere ist zu berücksichtigen, daß die bei rBST notwendige leistungsgerechte Fütterung und optimales Management oftmals in Dritte-Welt-Ländern einen Engpaß darstellen bzw. nicht gegeben sind. Von großer Bedeutung ist bei der wichtigen Stellung der Landwirtschaft in vielen Entwicklungsländern, welche sozialen und agrarstrukturellen Veränderungen von rBST bewirkt werden. Abhängig ist dies davon, ob rBST nur in bestimmten Betrieben eingesetzt werden kann bzw. ob bestimmte Betriebe infolge des rBST-Einsatzes ökonomisch besonders begünstigt werden. Weiterhin sollte differenziert werden, ob Versorgungsmängel durch unzureichende Produktion oder durch fehlende, kaufkräftige Nachfrage und soziale Verhältnisse bedingt sind. Ohne einer Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung für diesen Bereich vorgreifen zu wollen, bestehen erste Zweifel, daß es sich bei rBST um eine an die landwirtschaftlichen Verhältnisse von Dritte-Welt-Ländern angepaßte Technologie handelt.

7. Soziale Folgen von rBST

Die Abschätzung der sozialen Folgen geschieht in drei Teilen. Zum einen werden Einkommenswirkungen untersucht, die durch rBST entstehen, prinzipiell aber auch durch jeden anderen leistungssteigernden technischen Fortschritt in der Milchviehhaltung ausgelöst werden könnten. Daran anschließend werden die Wirkungen behandelt, die sich aus dem von rBST beeinflußten Strukturwandel ergeben. In diesen beiden Bereichen handelt es sich auch um längerfristig wirksame Folgen. Im dritten Teil geht es um soziale Folgen, die speziell der rBST-Technologie zuzuschreiben sind.

7.1 Einkommenswirkungen

Welche Einkommensauswirkungen durch den Einsatz von rBST hervorgerufen werden, hängt entscheidend von der Ausgestaltung der Agrarpolitik ab. rBST führt zunächst zu Einkommenserhöhungen bei den rBST-Anwendern.

Unter den Bedingungen der **Kontingentierung** (Quoten), was den Annahmen der Szenarien A und B entsprechen würde, sind die wesentlichen Einkommenswirkungen im Milchsektor selbst zu erwarten (Übersicht 17). „Anwender" werden Einkommenszuwächse erzielen und „Nicht-Anwender" leichte Einkommenseinbußen. Steigende Einkommen bei Milcherzeugern, sinkende Weltmarktpreise und ein möglicher Rückgang des Milchverbrauchs könnten den EG-Ministerrat bewegen, niedrigere Milchpreise festzusetzen als in einer Situation ohne rBST. Auch bei anderen Agrarprodukten kann rBST auf indirektem Wege Preissenkungen herbeiführen. Ob die Freisetzung von Produktionsfaktoren aus der Milchviehhaltung, ihr Einsatz in anderen Produktionszweigen und die daraus resultierende Angebotssteigerung bei Produkten wie Getreide oder Rindfleisch letztlich zu Preissenkungen führt, hängt von den Entscheidungen der EG-Agrarpolitik ab. Sollte der rBST-Einsatz in der Rindfleischerzeugung Verbreitung finden, ist dort mit Preissenkungen zu rechnen. Im übrigen werden die Preis- und Einkommenseffekte relativ gering ausfallen. Folglich werden die Verbraucher — anders als bei den meisten anderen technischen Fortschritten — kaum profitieren.

Gäbe es keine **Kontingentierung** des Milchmarktes — entsprechend der Annahme des Szenarios C —, würde das steigende Milchangebot, vermittelt über die Preisbeschlüsse der EG-Agrarminister, wahrscheinlich zu sinkenden Erzeugerpreisen führen. Einkommensverluste wären zumindest für die „Nicht-Anwender" zu erwarten. Nutznießer der Preissenkungen wären in diesem Fall dann die Verbraucher.

Aufgrund der Verbraucherreaktionen (vgl. Kapitel 5.2) kann es unter Umständen zu einer verstärkten Marktspaltung bei Milch und Milchprodukten kommen. Eine Marktspaltung in „rBST-freie Milch" und Milch von rBST-behandelten Kühen dürfte kostensteigernd in der Milchverarbeitung wirken, da geringere Verarbeitungsmengen anfallen und erhöhte Kontrollaufwendungen sowie zusätzliche Vermarktungsanstrengungen notwendig würden. Dies könnte auch zu steigenden Verbraucherpreisen führen.

7.2 Strukturwandel

Je nach Ausgestaltung des Milchquotensystems wird der Strukturwandel in den Bestandesgrößen der Milchviehhaltung durch rBST entweder gebremst oder beschleunigt. Bei **nicht-handelbaren Quoten** ist

Übersicht 17

Tendenzaussagen zu den Einkommenswirkungen

- Einkommensanstieg bei Milcherzeugern, die rBST erfolgreich einsetzen
- Einkommenssenkung bei Milcherzeugern, die rBST nicht erfolgreich einsetzen können
- Einkommenssenkung bei Milcherzeugern, die den rBST-Einsatz ablehnen
- bei handelbarer Milchquote: Einkommensanstieg bei Milcherzeugern ohne rBST-Einsatz durch Verkauf oder Verpachtung von Quoten
- bei rBST-Einsatz in der Rindermast: Einkommensanstieg für rBST-Anwender und Einkommenssenkung für rBST-Nicht-Anwender (Einkommensveränderungen in der Rindermast stärker als in der Milcherzeugung)
- tendenziell leichte Einkommenssenkung bei den Ackerbau- und Veredlungsbetrieben ohne Milchkühe
- Einkommensanstieg bei den rBST-Herstellern und rBST- Händlern
- leichter Einkommensanstieg bei den Verbrauchern

mit einer Verringerung der durchschnittlichen Bestandsgröße zu rechnen, weil in den Betrieben, die rBST anwenden, der Kuhbestand abgestockt wird. Bei **handelbaren Quoten** ist eine Beschleunigung des Strukturwandels zu erwarten, weil rBST die Quotennachfrage und damit die Quotenpreise erhöht und folglich den aufgabewilligen Betrieben einen höheren Anreiz zur Abschaffung der Milchviehhaltung verschafft. Eine Abschätzung des Strukturwandels auf sektoraler Ebene zeigt, daß rBST aller Voraussicht nach keine abrupten Veränderungen, sondern nur leichte Kurskorrekturen der gegenwärtig ablaufenden Entwicklungen bewirken wird.

Bei einer **Beurteilung** ist die Beschleunigung des Strukturwandels, die im Falle handelbarer Milchquoten eintritt, insofern positiv einzuschätzen, als sie zu einer Erhöhung der Einkommen sowohl bei den Quoten abgebenden als auch bei den Quoten aufnehmenden Betrieben führt. In der weiteren Folge trägt rBST indirekt zur Erhöhung des landwirtschaftlichen Angebots bei und zwingt somit mittelbar die EG-Agrarpolitik zu Preissenkungen. Diese Preissenkungen bedeuten für viele Landwirte Einkommensrückgänge und damit in den Augen der Landwirte einen Verlust an Wertschätzung. Aber auch viele der Landwirte, die technische Fortschritte erfolgreich anwenden, fragen sich, ob der insgesamt stattfindende Strukturwandel auf ein anzustrebendes Ziel hinsteuert. Daher kann der Strukturwandel, der nicht allein durch rBST verursacht wird, auch zu unerwünschten psychologischen und sozialen Begleiterscheinungen sowie zu

Übersicht 18

Ethische Bedenken gegenüber rBST

- rBST ist ein gentechnologisches Produkt. Diese Manipulation der Erbsubstanz kann als nicht akzeptabler Eingriff in Lebewesen betrachtet werden.
- rBST kann in Konflikt mit dem Tierschutzgedanken kommen. Es wird kontrovers diskutiert, ob rBST die Kühe über ihr genetisches Potential hinausführt und deshalb für die Kühe eine unnötige Belastung darstellt.
- rBST entspricht nicht den Vorstellungen von einem Tierarzneimittel. rBST wird im Rahmen einer tierärztlichen Behandlung gespritzt, obwohl die Kuh weder krank ist noch krank zu werden droht.

Übersicht 19

Soziale Konfliktfelder

- Konflikte innerhalb der landwirtschaftlichen Familie
- Konflikte zwischen rBST-Befürwortern und rBST-Gegnern in den Genossenschaften
- Konflikte zwischen Landwirten und Tierärzten
- Konflikte zwischen Landwirten und/oder Händlern beim zwischenbetrieblichen Tierhandel
- Konflikte zwischen Landwirten und Zuchtverbänden
- Konflikte zwischen Landwirtschaft und Agrarforschung

regionalwirtschaftlichen Folgeproblemen führen, die in die Gesamtbeurteilung einzubeziehen sind.

7.3 Spezielle soziale Folgen

Neben den allgemeinen sozialen Folgen des technischen Fortschritts in der Milchviehhaltung zeigt die Analyse aber auch einige soziale Folgeprobleme, die auf die Besonderheiten der rBST-Technologie zurückzuführen sind. Die wichtigsten Gründe, die zu **ethischen Bedenken** gegen den rBST-Einsatz führen können, sind in der Übersicht 18 zusammengestellt. Für die Landwirte, die eine rBST-Anwendung aus ethischen und moralischen Beweggründen ablehnen, entsteht ein Konflikt. Entweder verstoßen sie gegen ihre eigenen Normen oder sie büßen im Konkurrenzkampf auf den Boden- und Quotenmärkten an Wettbewerbsfähigkeit ein. Langfristig kann eine grundsätzliche Verweigerung gegenüber gentechnologisch hergestellten Produkten die Existenz des Betriebes gefährden.

Die Möglichkeiten des rBST-Einsatzes bringen viele Landwirte nicht nur in Konflikt mit ethischen Grundsätzen, sondern auch in **Konflikt mit dem Gesetz.** Im Laufe der Untersuchung zeigten sich zahlreiche Ansatzpunkte für eine betriebswirtschaftlich lohnende, aber nicht den Zulassungsbetimmungen entsprechende rBST-Anwendung (siehe Kapitel 4.1). Je mehr Landwirte einen solchen rBST-Einsatz — beispielsweise im Nutztierhandel oder in der Rindermast — vornehmen, desto stärker wird der ökonomische Druck auf die noch gesetzestreuen Landwirte, ebenfalls zum rBST-Mißbrauch überzugehen.

Aus diesen Überlegungen lassen sich **soziale Konflikte zwischen verschiedenen Personengruppen** ableiten. In der Übersicht 19 ist aufgeführt, zwischen welchen Personengruppen Konflikte erwartet werden. Abschließend ist hier darauf hinzuweisen, daß die aufgezeigten sozialen Folgen nur unter Bedingungen, unter denen der Einsatz von rBST langfristig rentabel ist, eintreten werden.

8. Ökologische Folgen von rBST

Für die Abschätzung der ökologischen Folgen von rBST sind die Herstellung und die Anwendung getrennt voneinander zu behandeln. Das Gefahrenpotential, das bei der Herstellung und insbesondere beim gentechnischen Experimentieren auf der Suche nach einer Verbesserung der rBST-Technologie besteht, ist wesentlich schwieriger abzuschätzen als das Gefahrenpotential, das bei der Anwendung von rBST entsteht. In diesem Bericht können nur erste Hinweise zu möglicherweise bestehenden Risiken der gentechnologischen Herstellung von rBST gegeben werden.

8.1 Ökologische Folgen der Herstellung

Die Erzeugung eines neuen Lebewesens ist die Voraussetzung für Herstellung von rBST. Dazu werden die für das BST verantwortlichen Erbmerkmale, d. h. das entsprechende Gen, der Kuh entnommen und in die Erbsubstanz leichter manipulierbarer Lebewesen, in diesem Fall in ein Plasmid des Bakteriums Escherichia coli, eingesetzt. Diese Übertragung von Erbinformationen über Artgrenzen hinweg ist möglich, weil alle Lebewesen nach einem gemeinsamen, universellen genetischen Prinzip funktionieren.

In der großtechnischen Produktion von rBST wird das gentechnologisch veränderte Bakterium im Fermenter zunächst vermehrt. Verbunden mit diesem Bakterienwachstum findet die Produktion von rBST in den Bakterienzellen statt. Nach der Wachstumsphase werden die Bakterien abgetötet und zerstört. In mehreren Schritten wird das rBST aus der Lösung herauszentrifugiert, gefiltert, gereinigt und schließlich in die Formulierung des Endproduktes gebracht.

Die gentechnologisch veränderten Lebewesen haben die Eigenschaft, sich selbst vermehren zu können. Zum Auftreten von Gefahrenpotentialen müssen jedoch drei Bedingungen erfüllt sein:

- Die gentechnologisch veränderten Lebewesen werden in die Umwelt freigesetzt.
- Sie überleben dort und können nicht ausgerottet werden.
- Sie verursachen einen Schaden, indem sie die menschliche Gesundheit oder die Funktionsweise von Ökosystemen beeinträchtigen.

Zum Schutz vor Gefahrenpotentialen existieren Bestimmungen über abgestufte physikalische und biologische Sicherheitsvorkehrungen (Containments). Diese Bestimmungen orientieren sich an den Ergebnissen wissenschaftlicher Untersuchungen und an den bisherigen Erfahrungen der gentechnologischen Praxis. Ein kritischer Punkt ist dabei die jeweilige Entscheidung, welches Risikopotential ein gentechnologisch verändertes Lebewesen oder ein gentechnologisches Experiment in sich birgt und welche Sicherheitsvorkehrungen daher anzuwenden sind.

Die Gefährlichkeit der gentechnologisch veränderten Bakterien wird bei rBST von den meisten Wissenschaftlern und wahrscheinlich auch von den Zulassungsbehörden für sehr gering gehalten. Entsprechend sind Sicherheitsvorkehrungen (physikalisches Containment) zu erwarten, bei denen eine Freisetzung der gentechnologisch veränderten Bakterien in Kauf genommen wird. Vom biologischen Containment (Sicherheitsstämme des verwendeten Bakteriums) wird erwartet, daß es das Überleben dieser Bakterien und die Weitergabe ihrer genetischen Information verhindert. An den wissenschaftlichen Grundlagen, auf denen diese Sicherheitsstandards aufbauen, sind nach neueren Forschungsergebnissen jedoch Zweifel anzumelden. Wider Erwarten gibt es Hinweise darauf, daß die verwendeten Sicherheitsstämme nach einer Freisetzung überleben können und genetische Informationen mit anderen Bakterien austauschen können. Die besondere Problematik der Freisetzung von gentechnisch veränderten Mikroorganismen besteht darin, daß diese anschließend nicht mehr kontrolliert oder zurückgeholt werden können, falls sie sich irgendwann einmal als ökologisch oder gesundheitlich schädlich erweisen sollten.

Schließlich bestehen gewisse Zweifel an der Grundannahme, nach der ein gentechnologisches Experiment nichts hervorbringen könne, was gefährlicher sei als die Ausgangsprodukte.

8.2 Ökologische Folgen der Anwendung

Wie die sozialen werden auch die ökologischen Wirkungen von rBST in hohem Maße von der Agrarpolitik beeinflußt. Grundsätzlich schafft die rBST-Anwendung Möglichkeiten zur **Entlastung der Umwelt.** Eine gegebene Menge Milch kann mit weniger Tieren und mit weniger Futter erzeugt werden. Das führt zur Freisetzung von Flächen und fördert die Extensivierung der Flächennutzung. Diese Extensivierung, d. h. vor allem ein geringerer Einsatz von Dünger, findet direkt auf dem Betrieb statt oder wird indirekt über Anpassungen auf den Märkten für landwirtschaftliche Produkte und Produktionsmittel vermittelt. Nach dem gleichen Wirkungsprinzip ist mit einer leichten Verringerung des Gülleaufkommens zu rechnen. Mit der geringeren Tierzahl nimmt weiterhin die Methan-Gas-Emission von Wiederkäuern (Kühen) etwas ab. Zu einer Reihe weiterer Effekte, die tendenziell umweltentlastend wirken, gehören z. B. die verbesserten Möglichkeiten, Flächen für Naturschutzmaßnahmen zu gewinnen, ebenso wie die Erhöhung der Informationsintensität der Landwirte als Folge der verringerten Arbeitsbelastung.

Diesen tendenziell positiven Wirkungen stehen rBST-bedingte **Belastungen der Umwelt** gegenüber. Hier ist an erster Stelle die Umwandlung nicht mehr benötigter Grünlandflächen in Ackerflächen zu nennen. Auch die Intensivierung des Futterbaus zu Erzielung der benötigten hohen Futterqualitäten kann zu Umweltbelastungen führen. Im Falle handelbarer Quoten ist außerdem damit zu rechnen, daß rBST die regionale Konzentration beschleunigt und damit zur Verschärfung der ökologischen Folgeprobleme hoher regionaler Viehdichten beiträgt.

rBST kann direkt und indirekt auf die Umwelt einwirken. Direkte Folgewirkungen ergeben sich unmittelbar durch den Einsatz, während indirekte Folgewirkungen erst infolge der rBST-bedingten Anpassungen der landwirtschaftlichen Produktion auftreten. Von Bedeutung sind insbesondere die **indirekten ökologischen Folgewirkungen** (Übersicht 20). Diese teilen sich wiederum in zwei Bereiche auf. Zum einen treten ökologische Folgen auf durch die Anpassungen an die rBST-bedingte Milchleistungssteigerung, die beim Management und in der Futterwirtschaft vorzunehmen sind. Zum anderen werden ökologische Fol-

Übersicht 20

Indirekte ökologische Folgewirkungen von rBST

- durch Anpassungen an die rBST-bedingte Milchleistungssteigerung in den Bereichen:
  - o Milchviehmanagement
  - o Futterwirtschaft

  (unabhängig von Politikszenarien)

  → Übersicht 21

- durch Anpassung an die Veränderungen des Kuhbestandes

  (abhängig von Politikszenarien)

  → Übersichten 22 – 24

gen verursacht von Anpassungen, die durch Veränderungen in der Größe des Kuhbestandes notwendig werden.

Die **Anpassungen an die rBST-bedingte Milchleistungssteigerungen,** die in den Einzelbetrieben vorgenommen werden, und deren ökologisch relevante Folgewirkungen sind in der Übersicht 21 zusammengestellt. Die Leistungssteigerung macht eine Erhöhung der Energiekonzentration im Futter notwendig. Dies kann zum einen durch einen erhöhten Kraftfuttereinsatz erreicht werden. Zum anderen ist die Erzeugung von energiereicherem Grundfutter möglich. Die ökologisch relevanten Folgen können dabei die Umwandlung von Grünland in Ackerland (Grünlandumbruch), der verstärkte Anbau von Silomais, die Intensivierung der Grünlandnutzung sowie der Nährstoff- und Schadstoffimport sein. Um durch rBST Leistungssteigerungen zu erzielen, ist ein Milchviehmanagement auf hohem Niveau, insbesondere im Bereich Fütterungs- und Leistungskontrolle notwendig. Dies kann dazu führen, daß die Sommerstallhaltung an Vorzug gewinnt. In der Regel ist damit eine Intensivierung der Grünlandnutzung, insbesondere der hofnahen Grünlandflächen, und ein Umbruch von Grünland zum Anbau von Silomais verbunden. Eine Verbesserung des Milchviehmanagements erfolgt häufig durch eine Erhöhung der Informationsintensität im Milchviehbereich, welches aufgrund eines begrenzten Zeitbudgets der Landwirte meist mit einer Verminderung der Informationsintensität in den Nicht-Milchviehbetriebszweigen einhergeht.

Welche **Anpassung an die rBST-bedingte Veränderung des Kuhbestandes** die landwirtschaftlichen Betriebe vornehmen, ist abhängig von der Agrarpolitik. Deshalb werden diese Anpassungen und ihre ökologischen Folgen nachfolgend getrennt für die drei Szenarien (siehe Übersicht 12) beschrieben.

Im **Szenario A „Kontingentierung mit nicht-handelbaren Quoten"** können die mittels rBST freiwerdenden Stallplätze entweder unbesetzt bleiben, durch extensive Tierhaltungszweige (z. B. Mutterkuhhaltung) oder durch intensive Tierhaltungszweige (z. B. Rindermast) ersetzt werden (Übersicht 22). Dies führt insbesondere zu Veränderungen in der Futterwirtschaft und in der auftretenden Güllemenge. Insgesamt sind auf den rBST-Anwenderbetrieben die ökologisch relevanten Folgen:

- die Verminderung der Grünlandflächen durch Grünlandumbruch,
- die Extensivierung der Grünlandnutzung,
- die Erhöhung der Grünlandbrache und
- die tendenzielle Verminderung der Güllemenge bzw.
- die Erhöhung der Güllemenge bei dem Ersatz durch intensive Tierhaltungszweige.

Neben diesen ökologischen Effekten führt die Anpassung der Tendenz nach zu einer erhöhten Produktion von Ackerfrüchten (insbesondere Getreide) und Fleisch. Diese Produktionserhöhung auf den rBST-

Übersicht 21

Anpassungsmaßnahmen an die rBST-bedingte Milchleistungssteigerung und deren ökologisch relevante Folgewirkungen

Anwenderbetrieben führt auf den Agrarmärkten tendenziell zu Agrarpreissenkungen. Diese Preissenkungen gelten für alle Betriebe und führen langfristig zu einer Verminderung der Agrarproduktion. Diese Verminderung erfolgt durch ökologisch relevante Veränderungen der landwirtschaftlichen Produktionsweise, wie eine Extensivierung der Acker- und Grünlandnutzung und eine Vermehrung der Brachflächen und führt zu einer Verminderung der Güllemenge.

Das Agrarpreisniveau ist außerdem ein wichtiger Steuerungsfaktor des Agrarstrukturwandels. Agrarpreissenkungen führen zu einer Verschärfung des Strukturwandels, d. h. zu einer Zunahme von Nebenerwerbsbetrieben und einer Abnahme insbesondere kleiner Betriebe. Andererseits kann der rBST-Einsatz in den Anwenderbetrieben zu Einkommenserhöhungen führen, was in der Tendenz zu einer Verringerung des Strukturwandels führt. Daher ist der Umfang des rBST-bedingten Strukturwandels schwierig abzuschätzen. Hinzu kommt, daß die ökologischen Folgen des Strukturwandels kontrovers beurteilt werden. Der Kenntnisstand über ökologische Folgen des Strukturwandels ist unbefriedigend und letztlich sind standortspezifische Betrachtungen notwendig.

Im **Szenario B „Kontingentierung mit handelbaren Quoten"** sind die ökologisch relevanten Folgewirkungen unterschiedlich, je nachdem ob mittels Quotenhandel der Kuhbestand des Betriebs verkleinert oder vergrößert wird. Diese Betriebe werden als ab- bzw. aufstockende Betriebe bezeichnet. Bei den abstockenden Betrieben kann der Verkauf von Milchquoten bis zur völligen Aufgabe der Milchviehhaltung führen. rBST verstärkt dabei den Handel der Quoten. Die ökologisch relevanten Folgewirkungen auf den rBST-

Übersicht 22

Anpassungsmaßnahmen an die rBST–bedingte Verringerung des Kuhbestandes und deren ökologisch relevante Folgewirkungen

Szenario A: Kontingentierung mit nicht–handelbaren Quoten

<table>
<tr><td colspan="3">Ausgangssituation: Verringerung der Kuhzahl
↓
Anpassung in der Nutzung der Stallplätze:
↙ ↓ ↘</td></tr>
<tr><td>• kein Ersatz</td><td>• Ersatz durch extensive Tierhaltungszweige</td><td>• Ersatz durch intensive Tierhaltungszweige</td></tr>
<tr><td colspan="3">Anpassung in der Fütterung:</td></tr>
<tr><td>• weniger Grünlandfutter
• weniger Ackerfutter
• weniger Kraftfutter</td><td>• weniger Ackerfutter
• weniger Kraftfutter</td><td>• weniger Grünlandfutter
• mehr Ackerfutter (Silomais)
• mehr Kraftfutter</td></tr>
<tr><td colspan="3">Ökologisch relevante Folgewirkungen
(auf der Ebene der rBST–Anwenderbetriebe):</td></tr>
<tr><td>• Grünlandumbruch
• Grünlandextensivierung
• Grünlandbrache
• weniger Gülle</td><td>• weniger Gülle</td><td>• Grünlandumbruch
• verstärkter Anbau von Silomais
• Grünlandextensivierung
• Grünlandbrache
• mehr Gülle</td></tr>
</table>

Anwenderbetrieben (Übersicht 23) entsprechen bei den Betrieben, die nicht am Quotenhandel teilnehmen, denen des vorherigen Szenarios „Kontingentierung mit nicht-handelbaren Quoten". Bei den abstokkenden Betrieben treten dieselben in wesentlich verstärktem Ausmaße auf. Die ökologisch relevanten Folgewirkungen auf den aufstockenden Betrieben sind die Erhöhung des Gülleaufkommens, die Intensivierung der Grünlandnutzung, der Umbruch von Grünland und der verstärkte Anbau von Silomais.

Auch im Falle der handelbaren Quoten wird es über die Anpassungsreaktionen langfristig zu sinkenden Agrarpreisen kommen. Dies führt wieder tendenziell zu einer Extensivierung der Produktion und zu einer Verstärkung des Strukturwandels. Die regionale Konzentration der Milchviehhaltung ist ein weiterer ökologisch relevanter Aspekt dieses Szenarios „mit handelbaren Quoten". Eine regionale Konzentration findet statt, wenn die Wettbewerbsfähigkeit der Milchviehhaltung nicht überall gleich, sondern in bestimmten Gebieten besonders hoch ist. Einige Indizien sprechen dafür, daß der höchste Zuwachs an Milchkühen in den nord-westlichen Regionen (West-Holstein und Niedersächsischer Küstenraum) erfolgt (vgl. Kapitel 6.4). Langfristig können rBST und weitere Milchleistungsförderer allerdings dazu beitragen, daß die bisherige Wanderung der Milchviehhaltung von den Akkerbaustandorten zu den Grünlandstandorten stagniert oder sogar umgedreht wird.

Übersicht 23

Anpassungsmaßnahmen an die rBST–bedingte Veränderung des Kuhbestandes und deren ökologisch relevante Folgewirkungen

Szenario B: Kontingentierung mit handelbaren Quoten

Typen von rBST–Anwenderbetrieben:		
• keine Teilnahme am Quotenhandel	• Verkauf von Quoten („abstockende Betriebe")	• Zukauf von Quoten („aufstockende Betriebe")
Veränderung des Kuhbestandes:		
• Verringerung des Kuhbestandes	• Verringerung des Kuhbestandes bis Aufgabe der Milchviehhaltung	• Erhöhung des Kuhbestandes
Ökologisch relevante Folgewirkungen (auf der Ebene der rBST–Anwenderbetriebe):		
• Grünlandumbruch • Grünlandextensivierung • Grünlandbrache • weniger Gülle (bei Ersatz durch Intensivtierhaltung mehr Gülle) gleiche ökologische Folgewirkungen wie bei Kontingentierung ohne Quotenhandel, siehe Übersicht 22	• Grünlandumbruch • Grünlandextensivierung • Grünlandbrache • weniger Gülle (bei Ersatz durch Intensivtierhaltung mehr Gülle) verstärkte ökologische Folgewirkungen als bei Kontingentierung ohne Quotenhandel	• Grünlandumbruch • verstärkter Anbau von Silomais • Grünlandintensivierung • mehr Gülle • verminderte Informationsdichte in den Nicht–Milchviehbetriebszweigen

Bei dem **Szenario C „keine Kontingentierung"** würden sich ähnliche ökologisch relevante Folgewirkungen infolge der rBST-Anwendung wie bei der „Kontingentierung mit handelbaren Quoten" einstellen (Übersicht 24). Die Anwendung von rBST führt in diesem Szenario zu einer Milchpreissenkung infolge der zunächst erhöhten Produktion. Die Milchpreissenkung bewirkt ein Ausscheiden von Betrieben mit hohen Milchproduktionskosten. Geben diese Betriebe ganz auf, so wird der Strukturwandel verstärkt. Betriebe mit niedrigen Produktionskosten werden in diesem Szenario aufstocken, mit den jeweils entsprechenden ökologischen Folgewirkungen.

Auch in diesem Szenario bewirkt die Anwendung von rBST eine verstärkte Verlagerung der Milchproduktion. Diese Verlagerung wird hier allerdings EG-weit verlaufen. Im Gegensatz zur „Kontingentierung mit handelbaren Quoten", bei der der Quotenhandel landesintern geregelt wird und die Gesamtproduktion jedes Landes voraussichtlich konstant bleibt, setzt die Milchpreissenkung einer Verlagerung der Milchproduktion über Ländergrenzen hinweg keine Grenzen. In Anbetracht der teilweise relativ geringen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Milchproduktion kann angenommen werden, daß die Gesamtmilchproduktion in der Bundesrepublik abnehmen wird. Das bedeutet, daß rBST in diesem Szenario zu einer höheren Abstockung (Abschaffung) des Milchviehbestandes führt als bei „handelbaren Quoten". Für die genannten ökologisch relevanten Folgewirkungen bedeutet das, daß sie in verstärktem Umfang eintreten werden. Geht man von den bisherigen Entwicklungen (vor Einführung der Kontingentierung) aus, so ist anzunehmen, daß die Milchproduktion auch auf EG-Ebene weiterhin von den sehr guten Ackerbaustandorten und den sehr ungünstigen Gebirgsstandorten abwandert und sich somit auf den guten Grünlandstandorten konzentrieren wird.

9. Zulassungsverfahren

Das **Arzneimittelgesetz** (AMG) legt fest, daß Stoffe bzw. Zubereitungen aus Stoffen, die beim Menschen oder Tier Krankheiten, Leiden, Körperschäden oder krankhafte Beschwerden heilen, lindern, verhüten oder erkennen sollen, als Arzneimittel zu betrachten

Übersicht 24

Anpassungsmaßnahmen an die rBST-bedingte Veränderung des Kuhbestandes und deren ökologisch relevante Folgewirkungen

Szenario C: keine Kontingentierung

Typen von Milchviehbetrieben und Veränderung des Kuhbestandes:

• Verringerung des Kuhbestandes („abstockende Betriebe")	• Erhöhung des Kuhbestandes („aufstockende Betriebe")

Ökologisch relevante Folgewirkungen:

• Grünlandumbruch • Grünlandextensivierung • Grünlandbrache • weniger Gülle	• Grünlandintensivierung • verstärkter Anbau von Silomais • mehr Gülle • verminderte Informationsdichte in den Nicht-Milchviehbetriebszweigen

sind. Darüber hinaus wird der Begriff des Arzneimittels noch ausgedehnt auf alle Stoffe, die die Beschaffenheit, den Zustand oder die Funktion des Körpers oder seelische Zustände beeinflussen können. Aus dieser umfassenden Definition ergibt sich, daß rBST als Arzneimittel eingestuft wird.

Im **Zulassungsverfahren der Bundesrepublik Deutschland** sind nach dem Arzneimittelgesetz Unterlagen über die Ergebnisse der analytischen Prüfung, der pharmakologischen und toxikologischen Prüfung, und der klinischen Prüfung vorzulegen. Bei Tierarzneimitteln sind ergänzend Unterlagen über das Rückstandsverhalten, die Festsetzung von Wartezeiten sowie ggf. ein Rückstandsnachweisverfahren einzureichen. Außerdem kann weiteres wissenschaftliches Erkenntnismaterial vorgelegt werden. Tierarzneimittel müssen gesetzlichen Ansprüchen hinsichtlich ihrer Qualität, ihrer Wirksamkeit und ihrer Unbedenklichkeit im Hinblick auf Mensch und Tier genügen. Zulassungsbehörde ist das Bundesgesundheitsamt in Berlin. Falls in der Bundesrepublik Deutschland die Zulassung eines rBST-Arzneimittels erfolgen sollte, dann würde dieses Arzneimittel automatisch der Verschreibungspflicht unterliegen. Dies bedeutet, daß dieses Arzneimittel dann nur durch den Tierarzt verschrieben und selbst angewendet werden oder an den Halter der zu behandelnden Tiere, zur Anwendung entsprechend den tierärztlichen Anweisungen, abgegeben werden dürfte. Ein Nachweisverfahren müßte vorgelegt werden, wenn bei der Anwendung von rBST Rückstände auftreten würden, die im Hinblick auf die Unbedenklichkeit beim Verbraucher relevant sind. Danach richtet sich auch die Festlegung von Wartezeiten für alle eßbaren Gewebe (Leber, Nieren, Fleisch) und die Milch.

Neben dem nationalen Zulassungsverfahren unterliegt rBST einem einheitlichen **Zulassungsverfahren in der Europäischen Gemeinschaft.** Dies ergibt sich aus der Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaft vom 22. 12. 1986 zur „Angleichung der einzelstaatlichen Maßnahmen betreffend das Inverkehrbringen technologisch hochwertiger Arzneimittel, insbesondere aus der Biotechnologie" (87/22/EWG). Der Ausschuß für Tierarzneimittel der Europäischen Gemeinschaft ist zu konsultieren, wenn einer zuständigen nationalen Behörde ein Antrag auf Zulassung eines Stoffes zugeleitet wurde, bei dessen Herstellung die Technologie rekombinierten Genmaterials angewendet worden ist. Der Ausschuß für Tierarzneimittel gibt zu dem Zulassungsantrag eine Stellungnahme ab und unterrichtet davon den betroffenen Mitgliedsstaat und den Antragsteller. Innerhalb von 30 Tagen hat der betroffene Mitgliedsstaat zu entscheiden, ob er der Stellungnahme des Ausschusses nachkommt, und davon den Ausschuß unverzüglich zu unterrichten. Dementsprechend sind unterschiedliche Entscheidungen innerhalb der EG prinzipiell möglich. Von der Begründung für eine von einer positiven Stellungnahme dieses Ausschusses abweichenden Entscheidung dürfte es abhängen, ob diese nationale Entscheidung vor dem Europäischen Gerichtshof — im Hinblick auf gleiche Wettbewerbschancen innerhalb der Europäischen Gemeinschaft — Bestand haben würde. Zur Beurteilung der Qualität, Wirksamkeit und Unbedenklichkeit werden auf europäischer Ebene die entsprechenden Kriterien wie im deutschen Zulassungsverfahren herangezogen (Richtlinien 81/851/EWG und 81/852/EWG).

Zulassungsanträge für rBST sind in der Europäischen Gemeinschaft derzeit in Frankreich und Großbritannien gestellt worden und es befinden sich zwei Präparate mit rBST im Zulassungsverfahren. Von dem Ausschuß für Tierarzneimittel sind hierzu Mängellisten bzw. eine Anzahl von kritischen Fragen an die Antragsteller gerichtet worden.

10. Fragen der Forschungsorganisation

Das Gelingen einer Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung, die aus Zeit- und Kostengründen auf die Auftragsvergabe gezielter Experimente mit rBST verzichten muß, hängt ganz entscheidend von der Qualität der bisher veröffentlichten Information zum Einsatz und zu den Wirkungen von rBST ab. Unter Qualität ist in diesem Zusammenhang nicht nur die wissenschaftliche Exaktheit der durchgeführten Experimente zu verstehen, sondern auch die Relevanz der Versuchsfragestellung und der Ergebnisaufbereitung im Hinblick auf den Informationsbedarf der politischen Entscheidungsträger.

Während der Erarbeitung der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung zu rBST zeigte sich wiederholt, daß wichtige Fragen, die in der öffentlichen Diskussion über die Zulassung von rBST eine zentrale Rolle spielen, in den bisherigen Veröffentlichungen nur unzureichend Berücksichtigung fanden. Diese Feststellung läßt sich auch auf die gegenwärtige rechtliche Regelung des Zulassungsverfahrens übertragen. Im Zulassungsverfahren sind einzig und allein die Beurteilungskriterien qualitative Beschaffenheit, Wirksamkeit und Unbedenklichkeit von Bedeutung. Dafür spielen aber zahlreiche andere Beurteilungskriterien, die im Zulassungsverfahren außer acht bleiben, eine wichtige Rolle in der öffentlichen Diskussion. Hierzu gehören beispielsweise die ökologischen Risiken bei der Herstellung und Anwendung von rBST, die langfristigen Folgen eines rBST-Einsatzes auf die Tierzucht, mögliche soziale Konfliktfelder, die durch die Verfügbarkeit von rBST entstehen, und auch grundsätzliche ethische Fragen zum Umgang mit Nutztieren (vgl. Kapitel 11). Die Gewinnung qualifizierter Informationsgrundlagen zur Beantwortung dieser Fragen gestaltet sich schwierig, weil die Forschung über rBST solche Aspekte vielfach gar nicht oder nur unzureichend behandelt hat.

Bei näherem Hinsehen zeigt sich ferner, daß auch in den von der Forschung umfangreich bearbeiteten Bereichen Wirksamkeit und Tiergesundheit trotz einer Vielzahl von Publikationen noch erstaunliche Informationslücken bei sehr grundlegenden Fragen bestehen. Beispielsweise ist die Frage, ob und in welchem Maße einzelne Tiere unterschiedlich auf eine rBST-Behandlung reagieren, anhand der bisherigen Veröffentlichungen nicht zu beantworten. Das gleiche gilt für die Frage, ob und zu welchem Anteil Milchkühe auf eine rBST-Behandlung mit Leistungseinbußen reagieren. Abgesehen von einigen deutschen Publikationen wird das Problem der Reaktionsunterschiede

von Tier zu Tier in den meisten Veröffentlichungen gar nicht angesprochen. Deshalb bleibt auch die Auseinandersetzung mit den möglichen Ursachen für solche Reaktionsunterschiede, für die es Einzelbeobachtungen gibt, ausgespart.

Erhebliche Informationslücken bestehen auch bei der Beantwortung der Frage, inwieweit sich die in Universitätsexperimenten gewonnenen Ergebnisse auf die Bedingungen der landwirtschaftlichen Praxis übertragen lassen. Offen bleibt ebenfalls die Frage nach der betriebswirtschaftlich optimalen Behandlungsdosis. Fast alle Experimente wurden mit einer Behandlungsdosis von maximal 50 mg rBST pro Tier und Tag durchgeführt. Eine Auswertung der Ergebnisse dieser Experimente deutet darauf hin, daß die betriebswirtschaftlich optimale Dosis in vielen Fällen oberhalb von 50 mg rBST pro Tier und Tag liegen dürfte. Für die Beurteilung möglicher Mißbrauchsgefahren noch wichtiger ist die Frage des rBST-Einsatzes außerhalb der Milchviehhaltung. Indizien deuten darauf hin, daß ein Einsatz an heranwachsenden Nachzuchttieren vielversprechend sein kann. Forschungsergebnisse hierzu fehlen. Berechnungen zeigen, daß ein rBST-Einsatz in der Rindermast wahrscheinlich noch rentabler ist als ein Einsatz in der Milchviehhaltung. Dennoch beziehen sich fast alle Forschungsarbeiten ausschließlich auf den Einsatz in der Milchviehhaltung, und auch die Zulassungsanträge klammern den Einsatz bei Mastrindern und Nachzuchttieren aus. Weltweit ist nicht eine einzige Untersuchung bekannt geworden, in der Mastrinder über die gesamte Mastdauer hinweg mit rBST behandelt worden sind.

Nach wie vor unbeantwortet ist auch die für die Beurteilung sehr wichtige Frage, ob ein rBST-Einsatz die Fruchtbarkeit und die Gesundheit der Milchkühe „nur" in gleicher Weise gefährden kann wie andere Maßnahmen zur Steigerung der Milchleistung, oder ob im Praxiseinsatz von rBST mit höheren Risiken zu rechnen ist (vgl. Kapitel 3.2). Nach der Auswertung der bisherigen veröffentlichten Versuche gibt es eine Tendenz zur Beeinträchtigung der Fruchtbarkeit durch rBST. Nirgendwo wurde von einer Verbesserung der Fruchtbarkeit berichtet, doch in vielen Versuchen wurde eine wesentliche Verschlechterung der Fruchtbarkeitsleistung festgestellt. Ob diese Beeinträchtigung signifikant ist, und welches Ausmaß sie annimmt, läßt sich jedoch aufgrund der Versuchsplanung und der Ergebnisveröffentlichung zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht abschätzen. Die Beurteilung der Wirkungen eines rBST-Einsatzes auf die Tiergesundheit hängt schließlich sehr davon ab, was man unter einer Beeinträchtigung der Tiergesundheit versteht, und wie demzufolge eine sachgerechte empirische Erfassung möglicher Beeinträchtigungen zu erfolgen hat. Die Ansichten zu diesen Grundsatzfragen gehen sowohl in der Öffentlichkeit als auch in Fachkreisen weit auseinander. Das Spektrum der Bewertungsmöglichkeiten wurde bei der Planung der rBST-Experimente vielfach nur unzureichend berücksichtigt.

Ein Mangel an solchen Grundsatzinformationen wäre nicht weiter verwunderlich, wenn die Forschung zum Thema rBST an den Universitäten einen insgesamt geringen Stellenwert gehabt hätte. Weil aber selten über ein Produkt vor seiner Markteinführung so umfangreich und an so vielen Universitäten geforscht wurde wie über rBST, muß das Mißverhältnis zwischen Informationsnachfrage der Öffentlichkeit und Informationsangebot der Wissenschaft besonders überraschen. Aus diesem Grunde war es notwendig, Überlegungen zur Forschungsorganisation in die Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung mit einzubeziehen. Diese Ausführungen zielen nicht darauf ab, einzelne Forscher, Forschungsinstitute oder Herstellerfirmen zu kritisieren. Ziel ist es vielmehr, mögliche Ineffizienzen oder Gefahren in der Forschungsorganisation zu diskutieren und Ansatzpunkte für eine Verbesserung der Informationsgewinnung aus Sicht der Öffentlicheit herauszuarbeiten.

Herausragendes Merkmal der Forschungsorganisation im Falle von rBST ist, daß die Forschungsarbeiten zum größten Teil von den Firmen, die die Zulassung für rBST beantragen, in Auftrag gegeben und finanziert werden. Damit entsteht prinzipiell die Möglichkeit, daß Firmen Einfluß auf die Fragestellung und den Aufbau der Versuche nehmen. Die Ausklammerung so grundlegender Fragestellungen wie z. B. den rBST-Einsatz in der Rindermast oder den Reaktionsunterschieden zwischen einzelnen Tieren legen die Vermutung nahe, daß tatsächlich diese Art der Finanzierung der rBST-Forschung nicht ohne Wirkung auf die Fragestellungen und Planungen der Versuche geblieben ist. Eindeutige Beweise für diese Vermutungen waren allerdings nicht zu erbringen. Von großer Bedeutung für die Einschätzung der Informationsgrundlagen für diese Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung ist ferner die Frage, ob die Auftraggeber Möglichkeiten zur Einflußnahme auf die Auswertung und Veröffentlichung von Ergebnissen haben. Die Untersuchung zeigt, daß einer Einflußnahme darauf, welche Versuchsergebnisse wie und wann publiziert werden, sowohl in den USA als auch in der Bundesrepublik Deutschland enge Grenzen gesetzt sind. Die Firmen können die Veröffentlichung von Ergebnissen, die ihren Interessen zuwiderlaufen, nicht verhindern, sondern nur hinauszögern. Inwiefern neben den direkten Einflußmöglichkeiten indirekte Einflußmöglichkeiten bestehen, läßt sich naturgemäß kaum empirisch untersuchen. Insbesondere in den USA sind in diesem Bereich zunehmende Gefahren zu befürchten. Ausdruck der engen personellen Verflechtung zwischen Universitäten und der Industrie ist die Tatsache, daß mittlerweile die Mehrzahl der Veröffentlichungen zu rBST, die jährlich auf der Tagung der American Dairy Science Association vorgestellt werden, von den Herstellerfirmen allein bzw. gemeinsam mit Universitätsforschern getragen werden.

Ein grundsätzliches Problem entsteht dadurch, daß ein für eine rBST-Zulassung günstiges Ergebnis tendenziell im Eigeninteresse des Forschers, der über rBST arbeitet, liegt. Für ihn ist der Arbeitseinsatz in diesem Forschungsfeld, ökonomisch betrachtet, eine Investition, die ihn in besonderem Maße für Folgearbeiten in diesem Bereich qualifiziert. Wird der rBST-Einsatz durch eine Nicht-Zulassung unterbunden, verschlechtern sich die Beschäftigungs- und Einkommenschancen in diesem speziellen Forschungsfeld. In ähnlicher Weise läßt sich die ökonomische Situation

von Forschungsinstitutionen beschreiben. In einer Situation, in der die Aufrechterhaltung der universitären Forschung auf die Verfügbarkeit von Drittmitteln angewiesen ist und viele Institute um Drittmittelaufträge konkurrieren, sind Gefahren für die Freiheit der Forschung nicht grundsätzlich auszuschließen.

Die enge Zusammenarbeit zwischen Industrie und Universitäten bringt jedoch nicht nur Probleme, sondern auch zahlreiche Vorteile mit sich. Hier ist insbesondere die Erhöhung der Forschungseffizienz durch den gegenseitigen Informationsaustausch zu nennen. Politische Handlungsoptionen müssen darauf abzielen, diese Vorteile zu nutzen und gleichzeitig möglichen Gefahren entgegenzuwirken. Probleme können vor allem dadurch entstehen, daß die Universitäten nicht nur an der Erzeugung technischen Fortschrittes mitwirken, sondern gleichzeitig zur Bewertung dieses technischen Fortschrittes im Rahmen des Zulassungsverfahrens herangezogen werden. Die umfangreiche Einbeziehung von Universitäten in die rBST-Forschung ist für sich genommen noch kein Garant für eine umfassende objektive Prüfung von rBST, zumal die Ergebnisse der Universitätsforscher nur vermittelt über die Berichte der Herstellerfirmen Eingang in die Zulassungsverfahren finden. Inwiefern sich hieraus Vorschläge für eine Verbesserung der Zulassungsverfahren ableiten lassen, bedarf der weiteren Prüfung.

Wissenschaftler aus der Bundesrepublik Deutschland, die im Auftrag der Industrie forschen, betonen allerdings, daß die Kooperation mit rBST-Herstellerfirmen zu keiner Zeit Probleme aufgeworfen habe, die die neutrale und objektive wissenschaftliche Arbeit beeinflußt hätte. Eine Versagung von Substanz für Untersuchungen, deren Ausgang ungewiß und damit nicht im Interesse der Hersteller lag, habe nicht stattgefunden und eine Zensur der Versuchsergebnisse habe es nicht gegeben.

Zur Verbesserung der Forschungseffizienz, der Risikoabschätzung und der Risikovermeidung werden Handlungsoptionen zur Forschungsorganisation vorgeschlagen (Übersicht 25). Die verstärkte Einbeziehung der Öffentlichkeit ergibt sich aus der Einschätzung, daß Risikoabschätzungen in erster Linie die Bereitschaft und die Fähigkeit, das „Unmögliche" zu denken, erfordert. Dem Sicherheitsbedürfnis der Öffentlichkeit könnte entsprochen werden, wenn die zulassungsrelevanten Versuche der wissenschaftlichen Institutionen deutlich unabhängig von den Herstellerinteressen durchgeführt würden. Durch veränderte Zulassungs- bzw. Ablehnungskriterien könnten nachträgliche Verbote, wie beispielsweise das Verbot von Sexualhormonen in der Tiermast, überflüssig gemacht werden.

Eine möglichst frühzeitige politische Entscheidung über den Einsatz umstrittener Substanzen erscheint erforderlich, um Fehlinvestitionen im Bereich der industriellen Forschung zu vermeiden. Dabei ist zu klären, ob öffentlich finanzierte Forschungsinstitutionen technische Entwicklungen in Bereichen vorantreiben sollten, in denen sich abzeichnet, daß die Nutzung

Übersicht 25

Handlungsoptionen zur Forschungsorganisation

- Die Öffentlichkeit ist möglichst frühzeitig und umfassend in die Abschätzung von Chancen und Risiken einzubeziehen.
- Bei Planung und Durchführung der zulassungsrelevanten Versuche sind Modalitäten zu entwickeln, die eine unabhängige wissenschaftliche Prüfung gewährleisten.
- Die Kriterien für die Zulassung bzw. Ablehnung von Produkten wie z.B. rBST sind neu zu überprüfen.
- Die Vorgaben für die öffentlich finanzierte Forschung sind zu überprüfen.

dieser technischen Entwicklungen an geltenden oder zu schaffenden gesetzlichen Bestimmungen scheitern wird. Das könnte beispielsweise für die gegenwärtig betriebene Erforschung der direkten gentechnischen Manipulation der Milchkühe, mit der die Tiere zur Erhöhung der tiereigenen (endogenen) BST-Ausschüttung befähigt werden sollen, gelten.

11. Argumentationen und politische Handlungsoptionen

In den vorstehenden Kapiteln sind die Erkenntnisse über die Folgen von rBST in den verschiedenen Wirkungsbereichen beschrieben worden. Daran anknüpfend werden nun politische Handlungsoptionen diskutiert. Die Empfehlung einer bestimmten Handlungsoption wird von der Enquete-Kommission nicht vorgenommen. Der Verzicht auf eine abschließende Empfehlung erfolgte aus mehreren Gründen. Zum einen zeigte sich während der Durchführung der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung, daß trotz der intensiven Einbindung wissenschaftlicher Institutionen in die rBST-Forschung wichtige Aspekte, deren Klärung für ein Urteil über rBST von Bedeutung ist, noch nicht ausreichend untersucht worden sind. Zum zweiten ergab die Technikfolgen-Abschätzung, daß rBST in wichtigen Wirkungsbereichen gleichzeitig Vor- und Nachteile bringen würde. Schließlich können die rBST-Wirkungen unterschiedlich bewertet werden und die rBST-Herstellung sowie der rBST-Einsatz berühren ethische Grundfragen.

Zunächst wird ein Überblick gegeben über die politischen Handlungsoptionen (Übersicht 26), die grundsätzlich zur Vermeidung rBST-bedingter Probleme ergriffen werden können. Daran anschließend werden die wichtigsten Argumentationslinien skizziert, die in den einzelnen Wirkungsbereichen zu verschiedenen Handlungsoptionen führen. Damit soll die Bewertung der Folgen von rBST und das Ziehen politischer Schlußfolgerungen erleichtert werden.

Kein Ergreifen rBST-spezifischer politischer Maßnahmen kann zunächst Zulassung als auch Nicht-Zulassung von rBST bedeuten, da derzeit die entsprechende Entscheidung der Zulassungsbehörde noch aussteht. Im Falle einer rBST-Zulassung müßte bei dieser Option dann gewährleistet sein, daß die bestehenden politischen Instrumente ausreichen, um unerwünschte Folgen von rBST abzuwenden.

Erfolgt die **Zulassung von rBST,** so können parallel **politische Begleitmaßnahmen** ergriffen werden. Die politischen Begleitmaßnahmen zielen darauf ab, unerwünschte Nebenwirkungen von rBST in bestimmten Bereichen wie z. B. Ökonomie, Soziales und Ökologie abzumildern. In diesen Zusammenhang gehört auch die Handlungsoption, eine Kennzeichnungs-

Übersicht 26

Handlungsoptionen zu rBST

- kein Ergreifen von rBST–spezifischen politischen Maßnahmen
- bei Zulassung von rBST: Ergreifen von politischen Begleitmaßnahmen
- Zulassung von rBST mit bestimmten Auflagen
- Änderung der Zulassungsbestimmungen
- Verbot von rBST

pflicht für Produkte von rBST-behandelten Tieren einzuführen.

Eine **Zulassung von rBST mit Auflagen** kann sich auf die Höhe der Dosis, die Behandlungsdauer und die zu behandelnden Tiere beziehen. Bei dieser Handlungsoption sind allerdings nicht direkt die politischen Akteure, sondern ist die Zulassungsbehörde gefordert. Dagegen ist es eine politische Entscheidung, die Anwendung von rBST ausschließlich auf die Verabreichung durch Tierärzte einzuschränken.

Eine **Änderung der Zulassungsbestimmungen** könnte auf zwei Wegen erfolgen. Eine Möglichkeit wäre die Einführung weiterer oder verschärfter Zulassungskriterien in die Richtlinie der Europäischen Gemeinschaft über Tierarzneimittel und auf nationaler Ebene in das Arzneimittelgesetz. Eine zweite Möglichkeit könnte in einer getrennten gesetzlichen Regelung für Leistungsförderer bestehen. Infolge geänderter Zulassungsbestimmungen müßte dann eine erneute Prüfung von rBST vor dem Hintergrund verschärfter Anforderungen für leistungsfördernde Substanzen ohne heilende Wirkung erfolgen. Dies könnte zu einer **Nicht-Zulassung von rBST** führen.

Für ein **Verbot von rBST** kommt in erster Linie eine Vorgehensweise auf der Ebene der Europäischen Gemeinschaft wie beim Verbot von Sexualhormonen in der Mast (Richtlinie 85/649/EWG bzw. Richtlinie 88/146/EWG des Rates zum „Verbot des Verbrauches von bestimmten Stoffen mit hormonaler Wirkung im Tierbereich") in Frage. Eine entsprechende Vorgehensweise wäre durch die Richtlinie 81/852/EWG des Rates zur „Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über Tierarzneimittel" abgesichert. Diese Richtlinie sieht vor, daß neben Mängeln in der Qualität, der Wirksamkeit und der Unbedenklichkeit für Tier und Mensch die Verwendung eines Tierarzneimittels auch aufgrund anderer Vorschriften der Gemeinschaft verboten werden kann. Dementsprechend könnte ein Verbot von rBST durch die Aufnahme somatotropiner Wirkstoffe in die Richtlinie 88/146/EWG oder die Schaffung einer eigenen Richtlinie umgesetzt werden. Grundsätzlich ist auch ein nationales Verbot denkbar. Ein Verbot kann sich auf jegliche Anwendung oder nur auf die Anwendung zur Leistungssteigerung beziehen, während die Anwendung zur Behandlung von Krankheiten zugelassen ist. Schließlich bestehen Handlungsspielräume dahingehend, inwieweit ein Verbot nur die Anwendung oder auch den Verkauf beziehungsweise sogar die Herstellung umfaßt.

Nach dem generellen Überblick über die politischen Handlungsoptionen werden im folgenden für die einzelnen Wirkungsbereiche die Argumentationen dargestellt, aus denen sich jeweils die unterschiedlichen Handlungsoptionen ableiten.

Bereich Wirksamkeit: rBST führt im Durchschnitt zu einer Steigerung der Milchleistung. Aber teilweise bewirkt es keine oder eine wirtschaftlich nicht ausreichende Steigerung der Milchleistung. Vereinzelte Leistungseinbrüche sind nicht auszuschließen.

Für alle Tierarzneimittel gilt, daß sie nicht in allen Fällen ihre Wirksamkeit entfalten müssen. Daß die Nutzung im Einzelfall nicht wirtschaftlich ist und sich der Kauf deshalb nachträglich als Fehlentscheidung erweist, ist im Wirtschaftsleben keine Seltenheit. Weil rBST in kleinen Mengen ausprobiert werden kann und keine großen Investitionen erfordert, besteht in diesem Zusammenhang kein Anlaß für besondere Maßnahmen zum Schutz der Landwirte.

Bereich Tiergesundheit: Die von rBST bewirkte Milchleistungssteigerung wird in der landwirtschaftlichen Praxis in vielen Fällen eine Beeinträchtigung von Fruchtbarkeit und Tiergesundheit verursachen. Andere Methoden der Milchleistungssteigerung, wie beispielsweise Züchtung oder dreimaliges Melken, können ebenfalls eine Beeinträchtigung der Tiergesundheit zur Folge haben. Umstritten ist der Umfang, in dem durch Milchleistungssteigerungen die Tiergesundheit verschlechtert wird, und ob die durch rBST bedingte Beeinträchtigung der Tiergesundheit höher ausfallen wird als die durch andere Verfahren der Milchleistungssteigerung.

Mögliche Schäden durch rBST werden oftmals nicht sofort erkennbar sein, erst längerfristig eintreten und sich nicht sicher auf den rBST-Einsatz zurückführen lassen. Deshalb scheint zumindest eine Warnung an die Landwirte vor den Risiken im Bereich Tiergesundheit geboten.

Weil die Erhaltung der Tiergesundheit, wie allein schon die Existenz des Tierschutzgesetzes zeigt, auch ein gesellschaftliches Anliegen ist, kommt prinzipiell ein Verbot von rBST in Betracht. Bei der Abwägung zwischen ökonomischem Nutzen und der Gefahr für die Tiergesundheit überwiegt für viele Menschen der letztere Aspekt.

Das Kriterium der Unbedenklichkeit für die Tiergesundheit wird im laufenden Zulassungsverfahren geprüft. Dabei stellt sich jedoch das grundsätzliche Problem, daß die Bewertungen, was als „Beeinträchtigung der Tiergesundheit" bezeichnet werden kann, weit auseinandergehen. Viele Menschen halten viele der heute verbreiteten Tierhaltungs- und Tierzuchtverfahren für eine permanente Beeinträchtigung der Tiergesundheit, andere sehen selbst bei einem nachweisbaren Anstieg von Frequenz und Ausmaß der Tierarztbehandlungen als Folge einer neuen Produktionstechnik die Tiergesundheit nicht in Gefahr.

In dieser Situation kann eine Bewertung in der Weise erfolgen, daß die Beeinträchtigung der Tiergesundheit durch andere Verfahren der Milchleistungssteigerung (z. B. Tierzucht, dreimaliges Melken) als Maßstab herangezogen wird. Zu dieser Argumentation gehört, daß die gesundheitlichen Verschlechterungen als tolerabel betrachtet werden. Schließlich wird infolge der tiergesundheitlichen Beeinträchtigungen eine Begrenzung des Einsatzes von rBST nach ökonomischen Kriterien erwartet. Sollte rBST keine größeren Beeinträchtigungen bewirken als die anderen Verfahren, müßten jene Verfahren ebenfalls verboten

werden, wenn ein Verbot gegen rBST ausgesprochen wird. Die These, rBST wirke im Hinblick auf Fruchtbarkeit und Tiergesundheit genauso wie eine durch andere Verfahren hervorgerufene Milchleistungssteigerung, ist allerdings umstritten.

Derzeit liegen noch nicht ausreichende Untersuchungen vor, um alle denkbaren Wirkungen von rBST auf die Tiergesundheit beurteilen zu können. Insbesondere sind entsprechende Langzeituntersuchungen bisher kaum veröffentlicht. Umstritten ist, inwieweit durch die rBST-Anwendung der physiologische Schwankungsbereich von BST überschritten und die hormonale Regulation des Rindes gestört wird. Aus den bisherigen rBST-Versuchen ist das vermehrte Auftreten von Krankheiten (z. B. akute Stoffwechselstörungen, Euterentzündungen) nicht berichtet worden. Andererseits lassen einige Indizien eine direkte Beeinträchtigung der Tiergesundheit durch rBST dennoch als möglich erscheinen. Nach den derzeitigen Kriterien des Arzneimittelgesetzes werden negative Wirkungen auf die Tiergesundheit, die als Nebenwirkungen des Tierarzneimittels eingestuft werden, nicht generell zu einer Nicht-Zulassung führen.

Diese möglichen Beeinträchtigungen der Tiergesundheit könnten die Zulassungsbehörde auch veranlassen, die Zulassung von rBST einzuschränken. Diese Einschränkung der Zulassung kann Anwendungsvorschriften im Hinblick auf Dosierung, Behandlungszeitraum und zu behandelnde Tiere beinhalten. Auf die Problematik solcher Einschränkungen wird im Bereich Einhaltung der Zulassungsvorschriften eingegangen.

Umstritten ist auch, ob das Risiko für die Tiergesundheit bei einem Arzneimittel, welches heilenden Charakter besitzt, nicht eher tolerabel erscheint als bei einem Arzneimittel, welches wie rBST nur zum Zwecke der Leistungssteigerung eingesetzt wird. Während der potentiell negativen Nebenwirkung auf die Tiergesundheit im ersten Fall die realistische Chance auf eine Verbesserung der Tiergesundheit als Hauptwirkung gegenübersteht, besteht die Hauptwirkung im zweiten Fall vor allem in der Realisierung eines ökonomischen Vorteils. Folgt man dieser Argumentation, müßten für die Zulassung von Heilmitteln und Leistungsförderern unterschiedlich strenge Zulassungskriterien herangezogen werden.

Bereich menschliche Gesundheit: Mit Rückständen des Arzneimittels rBST in der Milch und im Fleisch ist in geringsten Mengen zu rechnen. Nach dem heutigen Stand des Wissens kann jedoch rBST als gesundheitlich unbedenklich für den Menschen bezeichnet werden. Allerdings sind noch nicht alle Zusammenhänge vollständig geklärt. Als Folge des rBST-Einsatzes können Veränderungen der Milchqualität bzw. Milchzusammensetzung auftreten.

Im Zulassungsverfahren ist nicht das Auftreten von Rückständen, sondern sind die von den Rückständen eventuell ausgehende Gefährdungen für den Menschen relevant. Die rBST-Rückstände werden aufgrund ihrer Beschaffenheit (Eiweißhormon), der großen Ähnlichkeit zum natürlichen Hormon BST, der Rückstandshöhe, der natürlichen Barrieren bei der Aufnahme durch den Menschen und der Speziesspezifität allgemein als unbedenklich eingeschätzt. Es ist zu erwarten, daß im Zulassungsverfahren die Unbedenklichkeit für den Menschen festgestellt wird. Damit kann dann begründet werden, daß keine weitere Maßnahmen notwendig seien.

Mit einer Kennzeichnung der Produkte von rBST-behandelten bzw. nicht-behandelten Tieren kann erreicht werden, daß im Falle einer Zulassung von rBST Verbraucher aus Vorsorgegründen trotzdem auf den Verzehr von Milch und Fleisch rBST-behandelter Tiere verzichten können. Die Handlungsoption einer obligatorischen Kennzeichnungspflicht läßt sich damit begründen, daß nur durch den Zwang zur Kennzeichnung eine vollständige Information und Wahlmöglichkeit der Verbraucher sichergestellt werden könne. Gegen eine Kennzeichnungspflicht besteht der Einwand, daß sich erhebliche Kontrollprobleme ergeben würden. Eine zweite Handlungsoption besteht in einer freiwilligen Kennzeichnung (Positivdeklaration). Die Argumentation für diese Option lautet, daß bei ausreichender, zahlungskräftiger Nachfrage der Verbraucher nach „nicht mit rBST behandelten Produkten" im Zuge marktwirtschaftlicher Anpassungsprozesse sich ein entsprechendes Angebot einstellen und als solches gekennzeichnet würde.

In der Praxis der Lebensmittelversorgung bestehen gegenwärtig die obligatorische Kennzeichnung und die freiwillige Kennzeichnung nebeneinander. Beispielsweise erfordert die Anwendung chemisch hergestellter Pflanzenschutzmitteln beim Anbau von Nahrungsmitteln keine Kennzeichnung, während die Behandlung von Nahrungsmitteln mit chemisch hergestellten Konservierungsstoffen deklariert werden muß. In beiden Fällen hat der marktwirtschaftliche Prozeß die Herausbildung eines Alternativangebotes bewirkt, welches mit dem Verzicht auf die jeweiligen Chemikalien wirbt. Die Differenzierung des Nahrungsmittelmarktes richtet sich dabei teilweise nicht nach naturwissenschaftlich nachweisbaren Qualitätskriterien, sondern nach Produktionsverfahren.

Die Forderung nach einem Verbot von rBST kann schließlich daraus abgeleitet werden, daß noch nicht alle biologischen Wirkungszusammenhänge geklärt sind. Damit würde ein verschärfter Maßstab angelegt. Die Gegenargumentation wäre, daß im Prinzip mit jeder Veränderung der Produktion oder jedem Einsatz eines Tierarzneimittels ein minimales Restrisiko für die menschliche Gesundheit entsteht.

Bereich Einhaltung der Zulassungsvorschriften: Die Wirkungen von rBST sind abhängig von der Höhe der verabreichten rBST-Dosis, von der Dauer der rBST-Behandlung und vom Zustand des behandelten Tieres. Beschränkungen der Dosierungshöhe, der Behandlungsdauer und der zu behandelnden Tiere können praktisch unkontrollierbar umgangen werden, weil sich ein juristisch verbindlicher Nachweis der Umgehung nicht erbringen läßt. In diesem Fall würden unerwünschte Wirkungen des rBST, die mit den Zulassungsbeschränkungen vermieden werden sollen, dennoch auftreten.

In vielen Fällen dürfte sich die betriebswirtschaftliche Versuchung zum Mißbrauch als hoch erweisen. Dies gilt beispielsweise für den gesamten Bereich des Einsatz von rBST in der Rindermast. Das Risiko, einer illegalen Handlung überführt zu werden, ist wegen der Nachweisprobleme sehr gering. Mit ebenfalls vorhandenen Mißbrauchsmöglichkeiten bei anderen Arzneimitteln (z. B. Schmerz- und Schlafmitteln) kann argumentiert werden, daß ein nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch die Versagung der Zulassung bzw. ein Verbot von rBST nicht rechtfertige. Andererseits können zur vorbeugenden Abwehr eines Mißbrauchs Handlungsnotwendigkeiten gesehen werden, die je nach Bewertung von einer Verschärfung der Kontrollen bis zu einem rBST-Verbot reichen können.

In der Europäischen Gemeinschaft wäre im Falle einer rBST-Zulassung die Mißbrauchmöglichkeit bei rBST insofern eingeschränkt, als hier — anders als z. B. in den USA — rBST nur unter Kontrolle eines Tierarztes eingesetzt werden dürfte. Wie weit allerdings die europäische Regelung den Mißbrauch von rBST einschränken kann, ist unsicher. Im Regelfall wird nicht der Tierarzt selbst, sondern der Landwirt unter tierärztlicher Verantwortung die Behandlungen vornehmen. Verschärfungen der gesetzlichen Bestimmungen unterhalb der Verbotsschwelle könnten darauf abzielen, die Überwachung der rBST-Verwendung zu verschärfen oder die rBST-Anwendung ausschließlich in die Hände des Tierarztes zu legen.

Wenn allerdings die Folgen eines potentiellen rBST-Mißbrauchs sehr negativ bewertet werden, der Nutzen der rBST-Einsatzes gering eingeschätzt wird und sich die Kontrolle des rBST-Marktes wesentlich einfacher gestaltet als die Kontrolle eines bestimmungsgemäßen Einsatzes von rBST, wäre ein Verbot zu erwägen. Bei fehlender, juristisch verbindlicher Kontrollierbarkeit verlieren die Anwendungsvorschriften ihren Sinn — den effektiven Schutz von Verbrauchern, Tieren und Umwelt — und bekunden nur noch Absicht und Wunschvorstellung des Gesetzgebers. Dem Einwand, daß dann auch andere Arzneimittel wegen der potentiellen Mißbrauchsgefahr verboten werden müßten, ist entgegenzuhalten, daß der Anreiz zum Mißbrauch aufgrund des leistungsfördernden Charakters von rBST besonders hoch ist.

> **Bereich Tierzucht:** rBST greift nicht direkt in das genetische Potential der Kuh ein. Durch verdeckte rBST-Anwendung kann aber bei der Leistungsprüfung von Zuchttieren manipuliert werden. Die Folge wäre ein begrenzt geringerer Zuchtfortschritt. Sollte sich allerdings der rBST-Einsatz in der Praxis weitgehend durchsetzen, können Leistungsprüfung und Selektion langfristig das genetische Potential der Mast- und Milchviehrassen so verändern, daß hohe Leistungen in der ferneren Zukunft nur noch bei rBST-Verabreichung zu erzielen sind.

Der weiteren Prüfung bedarf es, ob sich dieses Problem durch entsprechende Veränderungen der Organisation der Züchtung bzw. der tierzuchtrelevanten Gesetze lösen läßt oder ob es ein Argument für ein Verbot von rBST ist. Der Tatsache, daß ohne begleitende Maßnahmen ein Ausstieg aus der rBST-Technologie im Laufe der Zeit immer kostspieliger und damit immer schwerer durchsetzbar wird, ist in der Vergangenheit zu wenig Beachtung geschenkt worden.

> **Bereich Ökonomie und Soziales:** rBST führt sowohl zu vielfältigen Verbesserungen als auch zu Verschlechterungen der Einkommenssituation und der sozialen Lage einzelner Menschen.

Die Einkommenswirkungen von rBST sind stark von der Fortentwicklung der EG-Agrarpolitik abhängig. Infolge der Milchkontigentierung ist nicht mit einer Steigerung der Milchproduktion zu rechnen. Voraussichtlich werden Produktionsfaktoren aus der Milcherzeugung freigesetzt, die dann zum Teil in anderen Produktionszweigen der Landwirtschaft zur Angebotssteigerung beitragen. Das kann zu Preissenkungen und Einkommenseinbußen führen. Auch eine Senkung des Milchpreises ist nicht auszuschließen, insbesondere wenn der rBST-Einsatz zu starken Einbrüchen beim Milchverbrauch führen würde. Insgesamt ist mit relativ geringen und tendenziell positiven Einkommensveränderungen für die Landwirtschaft, langristig auch für die Verbraucher, zu rechnen. Das spricht für die Zulassung von rBST. In Einzelfällen können im Zuge der rBST-Einführung aber auch deutliche Einkommenseinbußen entstehen, und darüber hinaus zeichnen sich eine Reihe von sozialen Konfliktfeldern ab.

Eine mögliche Argumentation ist, die Zulassung von rBST aufgrund des rBST-bedingten Strukturwandels und der sozialen Konflikte abzulehnen. Sie stößt auf das Problem, dann nahezu jeden technischen Fortschritt ablehnen zu müssen, da jeweils an irgendeiner Stelle der Gesellschaft Anpassungsprobleme und Einkommenseinbußen verursacht werden.

Gezielte Ausgleichsmaßnahmen für Benachteiligte des rBST-bedingten Strukturwandels bei einer Zulassung von rBST sind als weitere Handlungsoption denkbar. Abgesehen davon, daß soziale Probleme kaum objektivierbar und in Geld zu bewerten sind, ergeben sich unüberwindliche Hindernisse bei der Feststellung, welche Einkommenseinbußen auf rBST und welche auf andere Ursachen zurückzuführen sind. Außerdem stellt sich zusätzlich die Frage, warum diese Ausgleichsmaßnahmen bei rBST und nicht auch bei anderen technischen Fortschritten gewährt werden.

Für den Verzicht auf gezielte sozialpolitische Maßnahmen bei rBST spricht: Es existieren zahlreiche politische Instrumente, die allgemein zur Flankierung des Strukturwandels und zur Verbesserung der sozialen Situation in der Landwirtschaft eingeführt worden sind. Eine Beurteilung dieser Instrumente kann hier nicht geleistet werden.

Die zukünftige Verbraucherakzeptanz gegenüber rBST läßt sich nicht abschätzen. Die Akzeptanz wird wesentlich von dem weiteren Verlauf der Diskussion um rBST geprägt werden. Die Erwartungen, wie die Reaktionen der Konsumenten auf rBST ausfallen

wird, gehen weit auseinander. Sie reichen von keinen Verbrauchseinbrüchen bis zum erfolgreich organisierbaren Boykott gegen „rBST-Milch".

Ebenfalls unterschiedlich werden die Folgen eines Verbots von rBST beurteilt. Einerweits wird erwartet, daß nur so ein Imageverlust und ein deshalb zurückgehender Milchkonsum verhindert werden kann. Andererseits werden die Mißachtung des Verbots und als Folge entsprechender „Skandale" Verbrauchseinbrüche befürchtet.

Bereich internationale Wettbewerbsfähigkeit: Die Anwendung von rBST erhöht die internationale Wettbewerbsfähigkeit der bundesdeutschen Milchwirtschaft. Umgekehrt beeinträchtigt ein Verbot von rBST die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Milchwirtschaft und hat möglicherweise auch negative indirekte Auswirkungen auf die Entwicklung der Gentechnologie in der Bundesrepublik Deutschland.

Das Argument der Wettbewerbsfähigkeit, und dabei mit angesprochen das Argument der Arbeitsplätze und der Wohlfahrt, wird für die Zulassung von rBST angeführt.

Eine rationale Entscheidung über rBST setzt voraus, daß die Folgen einer verringerten Wettbewerbsfähigkeit näher spezifiziert werden. Wird rBST in der Europäischen Gemeinschaft (EG) einheitlich verboten und in anderen Ländern erlaubt, zeigt sich der rBST-bedingte Wettbewerbsnachteil für die EG lediglich darin, daß die Weltmarktpreise für Milchprodukte etwas sinken und die Belastung des EG-Agrarhaushalts beim Export von Milchüberschüssen dementsprechend steigt. Wird rBST nur in der Bundesrepublik verboten und in den anderen EG-Ländern erlaubt, so zeigt sich bei konstanten EG-Milchpreisen und Beibehaltung der Milchquoten die verringerte Wettbewerbsfähigkeit der bundesdeutschen Milchproduzenten darin, daß die Landwirte nicht wie ihre Kollegen in der Europäischen Gemeinschaft Einkommenszuwächse realisieren können. Die Belastung des EG-Agrarhaushaltes steigt hier ebenfalls, weil die rBST-Anwendung in den anderen EG-Ländern zu Freisetzung von Produktionsfaktoren führt, die zum Teil zur Produktionsausdehnung bei anderen Agrarprodukten eingesetzt werden. Wird der EG-Interventionspreis für Milchprodukte abgesenkt, führt dies zu einer geringeren Zusatzbelastung des EG-Agrarhaushalts. Der Wettbewerbsnachteil wird nun aber für die Milcherzeuger in der Bundesrepublik Deutschland in Form sinkender Einkommen spürbar. Langfristig werden dann Marktanteile an andere EG-Länder abgegeben. Im Bereich der Industrie würde ein Verbot von rBST dazu führen, daß Chancen zur Realisierung zusätzlicher Einkommen nicht genutzt werden können. Dabei ist zu beachten, daß die Selbstversorgung mit wichtigen Produkten und die Nutzung aller technischen Innovationen keine Voraussetzung für das wirtschaftliche und soziale Wohlergehen einer Nation ist.

Daraus kann gefolgert werden, daß der Verlust an internationaler Wettbewerbsfähigkeit kein hinreichendes Argument gegen den Verzicht auf eine bestimmte technologische Innovation ist. Denn die Gesellschaft kann diesen Verzicht durchaus wünschen, wenn sie die mit der neuen Technologie verbundenen Negativwirkungen oder berührten ethischen Normen höher bewertet als potentielle Einkommenserhöhungen und eventuelle Handelskonflikte.

Bereich Ökologie: Die Anwendung von rBST in der Landwirtschaft führt sowohl zu vielfältigen Belastungen als auch zu vielfältigen Entlastungen der natürlichen Umwelt.

Wie im sozialen ist ebenso im ökologischen Bereich mit zahlreichen positiven und negativen Folgewirkungen zu rechnen. Entlastungen entstehen durch eine mögliche Extensivierung, da weniger Fläche benötigt wird und weniger Gülle anfällt. Belastungen ergeben sich durch eine mögliche Intensivierung, die insbesondere durch eine zunehmende regionale Konzentration der Milcherzeugung und durch die Umwandlung von Grünland in Ackerland verursacht wird. Be- und Entlastungen gleichen sich in der Regel nicht aus, da sie an verschiedenen Standorten auftreten. Welche Folgen überwiegen, hängt wesentlich von der Ausgestaltung der EG-Agrarpolitik ab.

Die Begründung für die Option „Verbot von rBST" konzentriert sich im Bereich Ökologie darauf, daß eine ökologisch verträgliche Landbewirtschaftung an bestimmte soziale Verhältnisse in der Landwirtschaft — an eine „bäuerliche Agrarproduktion" — gebunden sei. Daraus wird abgeleitet, daß Strukturveränderungen und nicht zur bäuerlichen Produktionsweise passende Technologien zu vermeiden seien. Demgegenüber ist umstritten, ob es einen Zusammenhang zwischen Agrarstruktur und ökologischen Belastungen gibt. Ein Verbot von rBST würde sowohl die negativen als auch die positiven ökologischen Folgewirkungen vermeiden. Schließlich gibt es andere technische Entwicklungen in der Landwirtschaft (z. B. Automatisierung des Fütterns oder des Melkens), die stärker strukturverändernd wirken als rBST.

Die Alternative sind Handlungsoptionen, die gezielt an den unerwünschten ökologischen Belastungen ansetzen. Zur Begrenzung der durch rBST mitverursachten Umweltprobleme sind einige Regelungen in Umweltgesetzen denkbar, die zum Teil schon in Kraft sind, zum Teil sich in der politischen Diskussion befinden. Dazu gehören:

- Bindung der Tierhaltung an die Fläche, z. B. im Rahmen eines sogenannten Güllekatasters,
- Verbot des Grünlandumbruchs auf ökologisch gefährdeten Standorten,
- Verbot des Maisanbaus oder Gebot bestimmter Anbautechniken auf ökologisch gefährdeten Standorten,
- Schutz ökologisch wertvoller Landschaftselemente,
- Kontrolle von Futtermitteln auf Schadstoffgehalte.

Bereiche Risiken und ethische Fragen der Herstellung von rBST: rBST ist ein gentechnisch hergestelltes Hormon, bei dessen Entwicklung und Weiterentwicklung Lebewesen in einer Weise verändert werden, wie dies ohne gentechnischen Eingriff nicht geschehen könnte. Daraus ergeben sich Fragen nach den Risiken für Mensch und Natur sowie nach der ethischen Vertretbarkeit dieses Eingriffs.

Weil rBST das erste gentechnisch hergestellte Produkt ist, welches Einzug in die Agrarpraxis halten soll, messen Kritiker und Verfechter der Gentechnik dem Ausgang des Zulassungsverfahrens eine Signalwirkung bei, die über den Wirkungskreis des Produktes rBST hinausreicht.

Die Ansichten über die Gefahren der gentechnischen Veränderung von Lebewesen gehen weit auseinander. Befürworter der Gentechnologie argumentieren, daß nach allen bisherigen Erfahrungen mögliche Gefahren überschätzt wurden und höchstens ein zu vernachlässigendes Restrisiko bestehe, dagegen ein erheblicher ökonomischer und gesellschaftlicher Nutzen zu realisieren sei. Die Gegenargumentation der Kritiker lautet, die Wahrscheinlichkeit eines Unfalles sei zwar sehr gering, aber eine Schadensbegrenzung dann sehr schwierig und die Gefährlichkeit ggf. sehr hoch, weil eine Kontrolle vermehrungs- und mutationsfähiger Mikroorganismen nach dem Entweichen nicht möglich ist.

Wie die inhaltliche Diskussion geht auch die Diskussion über die geeigneten Handlungsoptionen weit über den engeren Bereich der rBST-Zulassung hinaus. Es stellen sich grundsätzliche Fragen, wie beispielsweise

— nach der Informationsbasis, auf der Entscheidungen getroffen werden,

— nach dem Schutz von Minderheiten, die sich von Entscheidungen der Mehrheit existentiell bedroht fühlen,

— nach der Rolle und der Verantwortung von Naturwissenschaftlern und möglichen Fehlprognosen über das Restrisiko.

In bezug auf Handlungsoptionen wird argumentiert, ein Verbot der Gentechnik in der Bundesrepublik Deutschland sei eine wenig wirkungsvolle Politik, weil sich dadurch an der Zahl der gentechnischen Experimente weltweit kaum etwas ändere. In diesem Fall würden deutsches Kapital und deutsche Wissenschaftler ins Ausland gehen und dort bei unter Umständen geringeren Sicherheitsstandards weiterforschen. Damit sei das Risiko wegen der Mobilität der Mikroorganismen auch für die Bewohner der Bundesrepublik Deutschland kaum vermindert. Demgegenüber kann aus Sicht des Politikers, der ein Verbot der Gentechnik erreichen möchte, argumentiert werden, ein Verbotsbeschluß bewirke wenig, aber kein Verbotsbeschluß noch weniger. Weiterhin sei durchaus denkbar, daß über gezielt kalkulierte Vorreitermaßnahmen und die damit zumindest in der EG verbundenen Konflikte in anderen Staaten ein politisches Echo erzeugt werden könne. In diesem Fall erwiese sich ein Alleingang — obwohl kurzfristig wenig wirkungsvoll — langfristig als geeignete Maßnahme zur Vermeidung von mit der Gentechnologie verbundenen Risiken.

Unabhängig davon ist für viele Menschen der gentechnologische Eingriff in den Bauplan des Lebens ethisch nicht akzeptabel. Diese Menschen begreifen die Entscheidung für oder gegen Gentechnik nicht als Abwägung im Sinne einer Kosten-Nutzen-Analyse, sondern als ethische Grundsatzfrage. Für sie entspricht es nicht der Bestimmung des Menschen, an der „Schöpfung" herumzubasteln.

Bereich ethische Fragen der Tierhaltung: Die Verabreichung von Hormonen an Tiere mit dem Ziel der Leistungssteigerung widerspricht nach Ansicht vieler Menschen einem ethisch vertretbaren Umgang mit Nutztieren.

Wie die gentechnische Veränderung von Lebewesen ist auch die Spritzung von Leistungsförderern für viele Menschen aus ethischen Gründen nicht akzeptabel. Mit der Spritzung von rBST wird die Kuh zu Leistungen veranlaßt, die sie ohne dieses Mittel nicht erbringen würde. Wie allein schon die Existenz des Tierschutzgesetzes zeigt, ist der Schutz der Tiere vor Beeinträchtigungen durch bestimmte Haltungs- und Behandlungsformen ein gesellschaftliches Anliegen. Sofern in der Gesellschaft auch die Spritzung von rBST als eine solche unerwünschte Beeinträchtigung der Tiere gesehen wird, kommt als Handlungsoption ein Verbot von rBST in Betracht. Gegebenenfalls ist zu prüfen, ob der Einsatz von rBST im Einklang mit den Zielen des Tierschutzgesetzes steht.

Die Spritzung von Hormonen mit dem Ziel der Leistungssteigerung ist eine relativ neue Umgangsform mit Tieren. Früher waren diese Möglichkeiten der Landwirtschaft aus technischen oder aus ökonomischen Gründen verschlossen. Grundsätzlich gibt es für den Gesetzgeber zwei Möglichkeiten, mit neuen technischen Entwicklungen zu verfahren. Der übliche Weg besteht darin, die Neuheit in bestehende Kategorien einzustufen und einem bestehenden Gesetz zuzuordnen. Handelt es sich jedoch um eine vollkommen neue Technik, muß ggf. ein zweiter Weg beschritten werden: Bestehende Gesetze sind zu ändern oder neue Gesetze sind zu erlassen.

Im Falle von rBST wird der erste Weg beschritten. rBST wird als Arzneimittel eingestuft und die Zulassung von rBST ist als Arzneimittel beantragt. Diese Vorgehensweise kann damit begründet werden, daß die sehr weite Definition von Arzneimitteln im Arzneimittelgesetz bewußt gewählt worden sei. Als Intention des Gesetzgebers kann angesehen werden, damit möglichst alle Stoffe zur Behandlung hier von Tieren zu erfassen.

Falls eine Zulassung von rBST erfolgt, ist auch das Kriterium der Unbedenklichkeit für das Tier geprüft worden. Daran anknüpfend kann argumentiert werden, daß keine bzw. keine relevante Beeinträchtigung

des Tieres eintrete, deshalb ethische Fragen der Tierhaltung nicht berührt seien und ein Verbot von rBST in diesem Bereich nicht zu begründen sei.

Demgegenüber stellt sich die Frage, ob die Einordnung von rBST als Arzneimittel im Einklang mit dem ursprünglichen Anliegen des Arzneimittelgesetzes steht. Bei rBST handelt es sich um einen eindeutig leistungsfördernden Stoff, der die Gesundheit der behandelten Tiere eher negativ als positiv beeinflußt, und nicht um ein Heilmittel. Es ist anzunehmen, daß viele Menschen mögliche gesundheitsgefährdende Nebenwirkungen bei heilenden Arzneimitteln eher für tolerierbar halten als bei ausschließlich leistungssteigernden Substanzen wie rBST. Sollte diese Position in der Gesellschaft mehrheitsfähig sein, bietet sich die Handlungsoption an, Präparate mit eindeutig gesundheitsfördernder und solche mit ausschließlich leistungsfördernder Wirkung getrennten gesetzlichen Regelungen zu unterziehen.

ABSCHNITT D

Schlußfolgerungen für Prozesse der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung beim Deutschen Bundestag

In diesem letzten Teil des Berichts wird eine kritische Würdigung des TA-Prozesses zu rBST vorgenommen, um an diesem Beispiel allgemeine Hinweise für parlamentarische Prozesse der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung abzuleiten. Ziel dieses Teils ist es, sowohl Stärken als auch Schwächen des erfolgten TA-Prozesses zu rBST sichtbar zu machen. Der Aufbau dieses Teils folgt den Anforderungen an Prozesse der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung, wie sie im Kapitel 3 des Abschnitts B beschrieben worden sind. Die einzelnen Erfahrungen aus dem TA-Prozeß zu rBST und die Schlußfolgerungen sind jeweils den fünf dort aufgeführten Anforderungen zugeordnet. Dieser Abschnitt soll dazu beitragen, daß die Tragfähigkeit der Ergebnisse besser eingeschätzt werden kann. Gleichzeitig erfüllt hiermit die Enquete-Kommission den Auftrag des Deutschen Bundestages, von ihren Erfahrungen zu berichten.

1. Frühwarnung

Die rBST-Technologie steht kurz vor der Marktreife und ihrer Anwendung in der landwirtschaftlichen Praxis. Daher kann in diesem Fall nicht von einer frühzeitig eingeleiteten Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung gesprochen werden. Andererseits ist rBST gegenwärtig Gegenstand der parlamentarischen Beratungen und deshalb ist dieser TA-Prozeß auf parlamentarische Bedürfnisse abgestimmt. Die Zulassung von rBST ist noch nicht erfolgt, die ggf. auftretenden negativen Folgen haben sich noch nicht realisiert und daher ist ein rechtzeitiges politisches Handeln noch möglich.

Die Tatsache, daß überhaupt eine Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung über rBST für den Deutschen Bundestag erfolgte, hängt mit der gegenwärtigen Arbeit dieser Enquete-Kommission zusammen. Um sicherzustellen, daß systematisch und rechtzeitig eine Frühwarnung des Parlaments durch Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung erfolgt, ist eine ständige TA-Einrichtung erforderlich, die relevante Entwicklungen und technologiepolitische Diskussionen beobachtet und frühzeitig Hinweise auf parlamentarisch relevante TA-Fragestellungen gibt.

Der Zeitpunkt des TA-Prozesses steht schließlich in Beziehung zur Forschungssituation auf diesem Gebiet, die bedingt hat, daß nicht an anderer Stelle TA-Ergebnisse zu rBST erarbeitet worden sind. Erst seit kurzer Zeit sind umfangreichere Informationen zu rBST veröffentlicht worden und zu zahlreichen TA-relevanten Fragen fehlen bis heute empirische Daten. Diese für rBST beschriebene Situation, die die Analyse- und Prognosemöglichkeiten einschränkt, dürfte exemplarisch für viele TA-relevante Technologien sein. Ohne daß Detailergebnisse vorliegen müssen, lassen sich allerdings prinzipielle Fragen schon sehr frühzeitig behandeln. Die Untersuchung grundsätzlicher Fragen des Hormoneinsatzes in der Tierproduktion ist nicht auf Einzelkenntnisse über die Wirkung der Hormone angewiesen und kann auf Analogieschlüsse aus der pharmazeutischen Praxis und Theorie zurückgreifen. Dagegen ist die Beantwortung detaillierter Fragen auf umfangreiches Wissen angewiesen. Solche detaillierten Fragen und Antworten sind nötig, wenn der rBST-Einsatz gesteuert, modifiziert oder Alternativen abgewogen werden sollen. Nur in diesen Fällen ist der TA-Prozeß erst relativ spät einleitbar.

2. Vollständigkeit

Eine Relativierung des Anspruchs auf Vollständigkeit ergibt sich zunächst aus „trivialen Einflüssen" (JOCHEM 1988), wie der Beschränkung des Forschungsbudgets und des Untersuchungszeitraums. Diese Beschränkungen wirkten sich aus auf das Untersuchungsprogramm und auf die fachliche Breite und Tiefe bei der Auswahl der zu beauftragenden Wissenschaftler. Der Zeitraum zur Durchführung des TA-Prozesses betrug nur ein knappes Jahr, für die Arbeit an der Studie standen nur 6 Monate zur Verfügung. Die Enquete-Kommission konnte weiterhin nur über begrenzte Finanzmittel verfügen.

Eingrenzung des Untersuchungsthemas

Für die Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung zu rBST mußten folgende Einschränkungen vorgenommen werden:

— Der Bereich „Herstellung von rBST" wurde weitgehend ausgeklammert (siehe dazu auch Begründung in Abschnitt B, Kapitel 4). Es werden nur ein kurzer Überblick und erste Hinweise zu wichtigen Folgendimensionen gegeben. In diesem Bereich liegt außerdem eine besondere Schwierigkeit darin, daß die Herstellung von rBST eng mit dem weiten Feld grundsätzlicher Fragen der Gentechnologie verbunden ist, die weitgehend unbeantwortet sind.

— Zu dem Bereich „Perspektiven der technischen Entwicklung" gehören vielfältige Entwicklungen wie

  — Entwicklung der rBST-Technologie;

  — Entwicklung anderer Somatotropine (z. B. Schweinewachstumshormon);

  — Entwicklung weiterer, gentechnologisch hergestellter Hormone;

  — Entwicklung anderer Techniken zur Milchleistungssteigerung.

  Diese Perspektiven werden im Bericht skizziert, waren aber selbst nicht Gegenstand einer Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung. Dabei ist das Zusammenwirken dieser Technologien wichtig für die Folgenabschätzung und Bewertung der jeweiligen Einzeltechnologie. Erst mit den synergistischen bzw. kumulativen Wirkungen erlangen bestimmte Folgen Relevanz.

— Im Bereich „Handlungsoptionen" wurde der Darstellung von Argumentationen Vorrang vor der Schilderung der bestehenden gesetzlichen Regelungen eingeräumt. Dies geschah aufgrund der Überlegung, daß das Abwägen von Argumenten der politischen Einflußnahme auf den gesetzlichen Rahmen vorausgeht. Ohne Zweifel wäre es wünschenswert gewesen, wenn durch eine ausführlichere Aufarbeitung des gegenwärtigen gesetzlichen Rahmens die Spielräume bzw. die Notwendigkeit für konkrete Gesetzesinitiativen genauer hätten ausgelotet werden können.

— Es wird in diesem Bericht mit Szenarien zur Milchmarktpolitik gearbeitet. Damit wird der Unsicherheit über die zukünftige Gestaltung der Agrarpolitik Rechnung getragen. Die Milchmarktpolitik, als eine von vielen unsicheren Rahmenbedingungen, ist dabei von besonderer Wichtigkeit für die Wirkungen von rBST. Nicht zu leisten war die Bildung umfassender Szenarien, die die mögliche Bandbreite der allgemeinen Agrarpolitik und ökonomischer Rahmendaten beinhaltet hätten. Verbindungen zu den „Alternativen landwirtschaftlicher Produktionsweisen" — im Hinblick auf die Bedeutung von Leitbildern, generellen Entwicklungsrichtungen und Denkweisen — herzustellen, verspricht interessante Erkenntnisgewinne zu liefern. Auch dies konnte nicht geleistet werden, zum einen aus zeitlichen Gründen und zum anderen, da die Untersuchungen der Enquete-Kommission zu den „Alternativen landwirtschaftlicher Produktionsweisen" parallel durchgeführt wurden und noch nicht abgeschlossen sind. Bei den referierten Argumentationen zu den Handlungsoptionen wird allerdings darauf implizit Bezug genommen.

Viele der genannten Punkte haben damit zu tun, daß TA-Untersuchungen immer wieder auf prinzipielle Grenzen stoßen. Die rBST-Technologie in der Landwirtschaft stellt ein offenes System dar. Es bestehen zahlreiche Beziehungen zu anderen Systemen. Sämtliche Zusammenhänge bzw. Wechselwirkungen können grundsätzlich nicht in den TA-Prozeß einbezogen werden. Angesichts dieser Komplexität ist es eine Frage der Abwägung, den richtigen Weg zwischen unzulässiger Vereinfachung und nicht endender Untersuchung zu finden. In dieser Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung zu rBST ist ein gangbarer Weg gefunden worden. Diese Bewertung beruht auf dem derzeitigen Kenntnisstand und ist aufgrund zukünftiger Unwägbarkeiten, z. B. in der Entwicklung von Normen, zu relativieren. Grundsätzlich gibt es keine feststehende Vorgehensweise, die zwingend einzuhalten wäre. Um in Zukunft sinnvolle Abgrenzungen vornehmen zu können, wird die sich herausbildende Erfahrung einer ständigen parlamentarischen TA-Einrichtung hilfreich sein.

Methodische Vorgehensweise

Für die Studie „BST — Technologie, Zusammenhänge und Folgen, insbesondere ökonomische, agrarstrukturelle, soziale und ökologische Folgen", die das zentrale Element des TA-Prozesses darstellt, ist als nächstes die methodische Vorgehensweise zu behandeln. Eine wesentliche methodische Entscheidung war, auf die Erstellung eines Sektormodells „Landwirtschaft" zu verzichten. Ein Sektormodell für eine Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung über rBST müßte eine hohe Komplexität aufweisen, d. h. folgende Elemente enthalten:

— von der Agrarstrukturanalyse ausgehend für alle Regionen verschiedene, typische landwirtschaftliche Betriebe abbilden;

— die einzelbetrieblichen Wirkungen der rBST-Anwendung modellintern ermitteln und auf den Gesamtsektor hochrechnen;

— zwischenbetriebliche Austauschvorgänge (z. B. Milchquoten, Kälber, Färsen, Futter, Fläche) und Rückwirkungen von Preisveränderungen (z. B. gestiegene Kälberpreise infolge der rBST-bedingten Kälberknappheit) berücksichtigen; und

— die Nicht-Milchviehbetriebe und ihre Reaktionen auf rBST-bedingte Preisveränderungen im Modell abbilden.

Es würde sich damit um ein „dynamisch rekursives interregionales Prozeßanalysemodell" handeln. Solch ein Modell ist nicht verfügbar und kurzfristig nicht zu

erstellen. Aus der Sicht wissenschaftlicher Vollständigkeit und möglichst exakter Quantifizierung wäre ein solches Modell wünschenswert. Andererseits ist es nicht zwingend notwendig, um das Spektrum möglicher Folgen abzuschätzen und daran Handlungsoptionen für das Parlament zu diskutieren.

Deshalb wurde die Modellierung auf 'typische' Milchviehbetriebe beschränkt. Die Modellbetriebe wurden auf der Basis von Durchschnittswerten konstruiert, wie sie in der jeweiligen Region für entsprechende Betriebe typisch sind, um nicht die Besonderheiten eines realen Einzelbetriebes auszuwählen. Die Auswahl der Betriebe, die Ermittlung der ökonomisch relevanten Paramenter, die genaue Charakterisierung der regionalen Futtersituation und die ökonomische Beschreibung von Alternativverfahren zur Milchproduktion erfolgte vor Ort in persönlichen Gesprächen mit Beratern und Mitarbeitern der Agrarverwaltung. Soweit möglich wurden die erforderlichen Daten aus vorhandenen Betriebsstatistiken entnommen. Modellinterne Hochrechnungen auf dem Sektor „Landwirtschaft" waren damit möglich. Daher ist als nachteilig zu betrachten, daß auf dieser Ebene nur Abwägungen und Tendenzaussagen mit entsprechend größeren Unsicherheiten möglich sind.

Eine weitere mögliche Vorgehensweise wäre, real existierende Betriebe, die gleichzeitig typisch sein müssen, für die Modellrechnungen zu verwenden. Der Vorteil einer Untersuchung und Planung von tatsächlich existierenden Betrieben ist darin zu sehen, daß die Plausibilität der Berechnungsergebnisse besser überprüft und die Einschätzung von sozialen und ökologischen Folgen am konkreten Beispiel vor Ort erfolgen könnte. Ein entsprechender Mehraufwand in der Modellbildung ist insbesondere gerechtfertigt, wenn die Folgen von rBST auf der Ebene von Regionen bzw. sogar Einzelbetrieben abgeschätzt werden sollen. Gegen den Mehraufwand spricht, daß für die parlamentarischen Bedürnisse und für ein exemplarisches Lernen über TA Aussagen über die Bandbreite der Ergebnisse ausreichen.

Weiterhin ist zu bemängeln, daß alle diskutierten Modellbildungen sich auf die Bundesrepublik Deutschland beschränken. Aus der Sicht der Modellersteller ist dies verständlich, aber angesichts des gemeinsamen EG-Agrarmarkts führt es schnell zu verfälschten Ergebnissen. Als Vorteil der gewählten Vorgehensweise ist anzusehen, daß der bei der Modellbildung ersparte Zeitaufwand genutzt werden konnte für die intensivere Behandlung sozialer und ökologischer Folgen, die sich weitgehend einer Quantifizierung entziehen.

Die Modellwahl in Prozessen der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung ist abhängig von der Zielsetzung und unterliegt damit Abwägungen. Methodische Probleme und Entscheidungen wie die hier geschilderten mit Relevanz für die TA-Ergebnisse sind nicht alleine Auftragnehmern von TA-Untersuchungen zu überlassen, sondern müssen von der parlamentarischen TA-Einrichtung beurteilt werden können.

Interdisziplinarität

Die Enquete-Kommission hat ihre Untersuchung zu rBST an eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe vergeben. Die Interdisziplinarität dieser Arbeitsgruppe war allerdings nur hinsichtlich Landwirtschaft, Betriebswirtschaft und Volkswirtschaft gegeben. Die Wissenschaftsdisziplinen Pharmazie, Tiermedizin, Gentechnologie (rBST-Herstellung) wurden dagegen von der Arbeitsgruppe nicht abgedeckt. Damit sind die Anforderungen an die Interdisziplinarität nur bedingt erfüllt worden. Der Enquete-Kommission war es aber bei mehreren Themen und begrenzter Zeit nicht möglich, weitere Teilaufträge zu vergeben und damit noch mehr Projekte gleichzeitig zu begleiten. Schon jetzt wurde die Grenze der Bearbeitungsfähigkeit erreicht.

Selbst eine Zusammenarbeit unterschiedlicher Wissenschaftsdisziplinen in dem hier gegebenen Umfang ist nicht selbstverständlich, wie die eingeholten Angebote zur Studienvergabe zeigten. Aufgrund der hohen wissenschaftlichen Spezialisierung und der Struktur der Forschungslandschaft sind entsprechende Arbeitsgruppen nur begrenzt verfügbar, zumal auch noch Erfahrungen in der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung vorhanden sein sollten. Interdisziplinäre wissenschaftliche Arbeit bedarf in der Regel eingearbeiteter Teams, da kurzfristig zusammengestellte Gruppen von Wissenschaftlern unterschiedlicher Disziplinen zunächst meist große Schwierigkeiten in der Zusammenarbeit haben. Dies hat seine Ursache in unterschiedlichen methodischen Ansätzen, Denkweisen und Fachsprachen.

Auch bei Verfügbarkeit einer interdisziplinären Arbeitsgruppe spricht gegen eine einzige Auftragsvergabe, daß viele Einzelfragen trotzdem nicht abgedeckt sind und unterschiedliche Hintergründe von Wissenschaftlern aus verschiedenen Institutionen nicht genutzt werden können. In der Regel dürfte die Vergabe einer TA-Untersuchung an einen einzigen Auftragnehmer nicht möglich sein. Die Vergabe von mehreren Teilaufträgen hat zwangsweise zur Folge, daß der Arbeitsaufwand und die Ansprüche an die Kompetenz einer TA-Einrichtung des Deutschen Bundestages steigen.

Iterative Vorgehensweise

Über die Ersteller der Studie hinaus sind durch die Informationsgespräche der Studienersteller, die Kommentierung und die Anhörung insgesamt sehr viele Wissenschaftler und Experten an dem TA-Prozeß zu rBST beteiligt worden. Von daher beruhen die Aussagen dieses Berichts auf einer breiten Wissensbasis. Eine Einschränkung ist dahingehend vorzunehmen, daß eine Wiederholungsrunde mit den beteiligten Wissenschaftlern aus Zeitgründen nur teilweise möglich war. Eine Rückkoppelung mit allen beteiligten Sachverständigen ist anzustreben, um zu überprüfen, ob ihre Kenntnisse und Einschätzungen korrekt aufgegriffen und wiedergegeben werden.

Diese iterative Vorgehensweise gewinnt an Bedeutung, wenn es sich nicht wie bei rBST um eine Technik

handelt, die kurz vor der Anwendung steht, sondern die sich erst in den Anfängen ihrer Entwicklung befindet und bei der erst nach einem längeren Zeitraum eine breite Einführung zu erwarten ist. Damit erhöhen sich die Unsicherheiten bezüglich der Daten und der Methoden zur Folgenabschätzung.

Der Gegenstand dieses TA-Prozesses ist mit rBST eine sehr spezifische Technik. Schon diese spezifische Technik steht in Beziehung zu vielfältigen Problemfeldern. Oftmals wird dagegen ein Technikfeld oder eine Kombination von Technologien Gegenstand der Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung sein. Daraus folgt dann, daß die benötigten Informationen äußerst breit gestreut sind, die Kausalzusammenhänge eine hohe Komplexität erreichen und die heranzuziehenden Methoden vielfältig sein müssen. Diese Schwierigkeiten können mit iterativen Kritik- und Beurteilungsprozessen begrenzt werden. Technikfolgen-Abschätzungen und -Bewertungen sind daher von vornherein als iterative Prozesse anzulegen. Die Fähigkeit zur Organisation solcher Prozesse muß bei einer TA-Einrichtung vorhanden sein.

3. Entscheidungsorientierung

Einbeziehung des Adressaten

Neben den parlamentarischen Mitgliedern der Enquete-Kommission sind die Adressaten des TA-Prozesses zu rBST nur in sehr begrenztem Umfang direkt einbezogen worden. Abgeordnete betroffener Ausschüsse des Deutschen Bundestages haben an der Anhörung der Enquete-Kommission teilgenommen und sind im Rahmen der Studie vom Auftragnehmer interviewt worden. Insbesondere wäre wünschenswert, die späteren Nutzer der TA-Untersuchung frühzeitig mit den Resultaten von Szenarienbetrachtungen zu konfrontieren und stärker an der Herausarbeitung von Handlungsoptionen zu beteiligen.

Bei der Verwirklichung dieses Anspruchs sind folgende Hindernisse zu beachten. Für die Enquete-Kommission galt, daß der verfügbare Zeitraum für den TA-Prozeß kurz war und im Sekretariat nur begrenzte Arbeitskapazitäten der Enquete-Kommission zur Verfügung standen. Da die Beteiligung von Abgeordneten, die später die TA-Ergebnisse zu behandeln haben werden, an TA-Prozessen bisher in der parlamentarischen Arbeitsorganisation nicht vorgesehen ist, wird die zukünftige TA-Beratungseinrichtung dafür auf den Deutschen Bundestag zugeschnittene Interaktionsformen suchen und etablieren müssen. Dabei wird auch zu beachten sein, daß die hohe Arbeitsbelastung von Abgeordneten die Wahrnehmung zusätzlicher Aufgaben sehr erschwert.

Mitwirkung an externen Arbeitsschritten

Diskussionen zwischen der Arbeitsgruppe der Enquete-Kommission und den Erstellern der BST-Studie waren aus Zeitgründen nur begrenzt möglich. Die beiden ersten Diskussionsrunden mit dem Auftragnehmer konzentrierten sich auf die Konzeption der Untersuchung. Die nächste Diskussionsrunde konnte erst nach Fertigstellung der Studie stattfinden. Zwischenergebnisse konnten kaum vorgelegt werden, da die wichtigsten Untersuchungsbereiche weitgehend parallel bearbeitet wurden. Für die Enquete-Kommission bestand zu keinem Zeitpunkt die Notwendigkeit, tiefgreifende Änderungen in den Untersuchungen zu rBST zu verlangen. Andererseits wären schwerwiegende Kurskorrekturen innerhalb der vorgegebenen Zeit kaum zu realisieren gewesen.

Grundsätzlich sollten Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung stärker als iterativer Prozeß angelegt werden. Iterative Bearbeitung bedeutet, daß Zwischenergebnisse vorzulegen und anschließend ggf. zu überarbeiten sind. Dafür ist von vorneherein Zeit einzuplanen. Die wissenschaftliche Einheit hätte in der Regel eine solche Vorgehensweise zu organisieren.

Parlamentsspezifische Aufarbeitung

Durch externe Auftragnehmer erstellte Studien, Gutachten usw. genügen in den meisten Fällen parlamentarischen Bedürfnissen nicht. Sie sind in einer wissenschaftsorientierten Sprache geschrieben und ihr Textaufbau folgt wissenschaftlichen Erfordernissen. Dies gilt auch für die von Enquete-Kommission vergebene Studie zu rBST. Außerdem war sie nur eines von mehreren Elementen der Informationsbeschaffung im TA-Prozeß zu rBST. Diese waren zusammenzuführen. Gleichzeitig sollte die parlamentsspezifische Aufarbeitung bewirken, daß die für den politischen Entscheidungsprozeß relevanten Informationen leicht zugänglich sind. Als Kriterien hierfür können Verständlichkeit, Übersichtlichkeit und Entscheidungsrelevanz genannt werden. Dementsprechend wurde ein erheblicher Arbeitsaufwand für die Erstellung dieses Berichts benötigt. Es ist davon auszugehen, daß durch das Sammeln von Erfahrungen und den Dialog mit Nutzern in Zukunft Verbesserungen vorgenommen werden können.

4. Partizipation

Die durchgeführte Befragung von Landwirten ist als eine spezifische Form der Partizipation zu betrachten. Die Landwirte wurden nach ihren Reaktionen auf rBST und ihrer Einstellung zu rBST befragt. Diese Form der Beteiligung ist allerdings nur durchführbar bei Technologien, die kurz vor der Praxiseinführung stehen. Nur dann werden bei den zukünftigen Anwendern die notwendigen Grundkenntnisse vorhanden und für sie die Wirkungen der neuen Technologie und ihre Reaktionen mit ausreichender Sicherheit abschätzbar sein. Die Verwertbarkeit von Befragung ist außerdem dadurch eingeschränkt, daß sich die Befragungsergebnisse durch Umfeldveränderungen und Beeinflussung der Befragten leicht verändern können.

Über die Befragung hinaus hat im TA-Prozeß zu rBST keine systematische Einbeziehung betroffener und interessierter gesellschaftlicher Gruppen stattgefunden. Aus Zeit- und Arbeitsbeschränkungen war eine um-

fassendere Beteiligung nicht zu realisieren. Grundsätzlich sollten Zwischenergebnisse aus dem TA-Prozeß betroffenen gesellschaftlichen Gruppen vorgelegt werden, um ihre Einstellungen, Meinungen, Einschätzungen und Befürchtungen aufnehmen zu können. Mögliche Formen wären das Einschieben einer Zwischenkommentierung oder die Beteiligung eines Projektbeirats.

5. Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Nachprüfbarkeit

Zugunsten eines begrenzten Umfangs und einer verbesserten Lesbarkeit und Verständlichkeit wird in diesem Bericht auf einen Einzelnachweis der Quellen verzichtet. Die umfangreichen Unterlagen, die dem Teilbericht rBST zugrundeliegen, werden mit dem Materialienband zu diesem Bericht dem Interessierten zugänglich gemacht. Diese Vorgehensweise orientiert sich daran, der Nachvollziehbarkeit größeres Gewicht als der Nachprüfbarkeit zu geben.

Die von anderen Wissenschaftlern übernommenen Daten und Kausalzusammenhänge konnten von den Erstellern der rBST-Studie und von der Enquete-Kommission nur teilweise mittels Konsistenzprüfungen, Rück- und Querfragen kritisch überprüft werden. Aus Zeitknappheit war dies nur bedingt zu leisten. Hinzu kommt, daß die Vergleichbarkeit von Angaben aus unterschiedlichen Quellen oftmals schwierig ist. Entsprechende Schwierigkeiten können nur durch eine umfangreiche Hinzuziehung von Fachleuten zu Einzelfragen und einen iterativen Kritik- und Beurteilungsprozeß begrenzt werden. Damit können Kenntnislücken geschlossen, die Unsicherheiten über den Kenntnisstand lokalisiert und die Bedeutung fehlender Kenntnisse abgeschätzt werden.

Die kritischen Anmerkungen in der rBST-Studie konzentrieren sich insbesondere auf die Untersuchungs- und Wirkungsbereiche, wo die beauftragten Wissenschaftler eine hohe Fachkompetenz aufweisen. Erst die fundierte Durchdringung eines Wissensgebiets öffnet den Blick für kritische Fragestellungen. Dieses Phänomen ist daher oftmals zu betrachten. Aufheben lassen sich derartige kritische Anmerkungen nur insoweit, wie die Zeitbegrenzung der Informationsbeschaffung, der vorhandene Kenntnisstand und grundsätzliche Grenzen insbesondere sozialwissenschaftlicher Theoriebildung dies zulassen.

Literatur:

Jochem, Eberhard (1988): Technikfolgen-Abschätzung am Beispiel der Solarenergienutzung. Hrsg. vom Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) Karlsruhe. Frankfurt/M., Bern, New York, Paris 1988.

Anhang: Verzeichnisse

A: Übersichten

Zusammenstellung der Arbeitsunterlagen der Kommission zum Themenbereich „rBST — gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon"

B: Kommissions-Drucksachen

Nr	Titel	Verfasser/Hrsg./Quelle
1	Beschlußempfehlung und Bericht	Ausschuß für Forschung und Technologie (18. Ausschuß), BT-Drucksache 11/979, Oktober 1987
8	Angebot zum Gutachten „BST — Technologie, Zusammenhänge und Folgen, insbesondere ökonomische, agrarstrukturelle, soziale und ökologische Folgen"	Gravert, H. O., Bundesanstalt für Milchforschung, Kiel, März 1988
9	Angebot zum Gutachten „BST — Technologie..."	Zeddies, J., Universität Hohenheim, März 1988
12	Angebot zum Gutachten „BST — Technologie..."	Tappeser, B. et al., Öko-Institut, Freiburg, März 1988
13	Angebot zum Gutachten „BST — Technologie..."	Isermeyer, F. und H. de Haen, Universität Göttingen, März 1988
14	Angebot zum Gutachten „BST — Technologie..."	Neander, E., Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig, April 1988
22	Änderung des Angebots zum Gutachten „BST — Technologie..."	Isermeyer, F. und H. de Haen, Universität Göttingen, Mai 1988
27	Stellungnahme zur Gentechnologie	Freiherr von Heeremann, Deutscher Bauern Verband, Bonn, April 1988
29	Fragenkatalog zur Anhörung „BST und gesundheitliche Folgen" sowie Stellungnahmen zum Fragenkatalog	Enquete-Kommission Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung, Juni 1988; Ellendorf, F., Bundesanstalt für Landwirtschaft, Mariensee; Heeschen, W., Bundesanstalt für Milchforschung, Kiel; Hoffmann, B., Universität Gießen; Kamphausen, R., Arbeitsgemeinschaft kritische Tiermedizin, Mönchengladbach; Karg, H., Universität München; Sommer, H., Universität Bonn; Somogyi, A., Bundesgesundheitsamt Berlin
29b	Stellungnahme zur Anhörung „BST und gesundheitliche Folgen"	Kübler, W., Universität Gießen, Juni 1988
29c	Stellungnahme zur Anhörung „BST und gesundheitliche Folgen"	Nienhaus, A., Milchindustrie-Verband, Bonn, Juni 1988
29d	Stellungnahme zur Anhörung „BST und gesundheitliche Folgen"	Boehnke, E., Gesamthochschule Kassel, Juni 1988
29e	Stellungnahme zu Fragen der Produktionssicherheit des rBST	Stumm, I., Öko-Institut, Freiburg, Juni 1988
29f	Stellungnahme zur Anhörung „BST und gesundheitliche Folgen"	Idel, A., Öko-Institut, Freiburg, Juni 1988

Nr	Titel	Verfasser/Hrsg./Quelle
31	Stellungnahme zum Thema BST	Bundesverband für Tiergesundheit, Bonn, Juni 1988
42	Konzeptualisierung einer Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung zur Produktion von BST, Ergänzungsgutachten	Tappeser, B., Öko-Institut, Freiburg, Oktober 1988
46	Rücknahme des Angebots zum Ergänzungsgutachten „Produktion von BST"	Thurau, M., Öko-Institut, Freiburg, Dezember 1988
47	Gutachten zum Thema „BST — Technologie ..."	Isermeyer, F., et al., Universität Göttingen, Dezember 1988
47a	Kurzfassung des o. a. Gutachtens	Isermeyer, F., et al., Universität Göttingen, Dezember 1988

C: Kommissions-Vorlagen

Nr	Titel	Verfasser/Hrsg./Quelle
3	Konzeptionelle Alternativen zur Fortführung der TA-Prozesse „Nachwachsende Rohstoffe" und „Alternativen landwirtschaftlicher Produktionsweisen"	Meyer, R., Sekretariat der Enquete-Kommission, Dezember 1987
4	Fragenraster zum TA-Untersuchungsbereich landwirtschaftliche Produktionsweisen	Meyer, R., Sekretariat der Enquete-Kommission, Dezember 1987
5	Politische Handlungsoptionen für den Agrarbereich	Meyer, R., Sekretariat der Enquete-Kommission, Dezember 1987
6	Problemskizze „Rinderwachstumshormon"	Meyer, R., Sekretariat der Enquete-Kommission, Januar 1988
7	Problemskizze „Melkautomat"	Meyer, R., Sekretariat der Enquete-Kommission, Januar 1988
9	Detaillierte Arbeitsplanungen für landschaftliche TA-Projekte	Meyer, R., Sekretariat der Enquete-Kommission, Februar 1988
10	Vorschläge zur Festlegung der nächsten Arbeitsschritte sowie Vorschlag für einen Ausschreibungstext zum BST-Gutachten	Meyer, R., Sekretariat der Enquete-Kommission, Februar 1988
20	Vorbemerkung, Fragenkatalog, Sachverständigenvorschlag zur Anhörung „BST und gesundheitliche Folgen"	Meyer, R., Sekretariat der Enquete-Kommission, März 1988
24	Vergleichende Darstellung der Angebote für das BST-Gutachten	Bulich, C. und R. Meyer, Sekretariat der Enquete-Kommission, April 1988
28	Zeitplan für die Arbeitsgruppe „Landwirtschaft"	Sekretariat der Enquete-Kommission, April 1988
30	Vorbereitung der Anhörung „BST und gesundheitliche Folgen"	Meyer, R., Sekretariat der Enquete-Kommission, Mai 1988
31	Auswertung der Stellungnahmen zur Anhörung „BST und gesundheitliche Folgen"	Meyer, R., Sekretariat der Enquete-Kommission, Juni 1988
35	Ergänzungsgutachten zur BST-Studie (Sachstand, Vorschläge, Ausschreibungstext)	Meyer, R., Sekretariat der Enquete-Kommission, August 1988
45	Zeitplan für die Arbeitsgruppe „Landwirtschaft"	Sekretariat der Enquete-Kommission, November 1988
63	Teilbericht „Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon"	Arbeitsgruppe „Landwirtschaft" der Enquete-Kommission, Mai 1989

D: Arbeitspapiere der Arbeitsgruppe „Landwirtschaft“

Nr	Titel	Verfasser/Hrsg./Quelle
1	BT-Drucksache 11/1507, Antrag der Fraktion DIE GRÜNEN: Verbot der Produktion und Anwendung und des Inverkehrbringens von gentechnologisch erzeugten leistungssteigernden Hormonen und Verbindungen	Flinner et al., Dezember 1987
2	Materialien zur Beratung und Beschlußfassung des Europäischen Parlaments über BST	
	1. Dok. A2-30/88	Happart, J., Ausschuß für Landwirtschaft, Fischerei und Ernährung, März 1988
	2. Ausführliche Sitzungsberichte Europa-Parlament	Strasbourg, Juli 1988
	3. Protokoll der Beschlußfassung	Strasbourg, Juli 1988
4	Materialien zur rechtlichen Regelung der Gentechnologie in der Europäischen Gemeinschaft	
	1. Kom (88) 160 endg. Richtlinienvorschläge der EG-Kommission zu Gentechnologie	AGRA-EUROPE 23/88, Juni 1988 und BT-Drs. 11/3563, November 1988
	2. Stellungnahme des BMJFFG zu Kom (88) 160 endg.	
	3. Stellungnahme des Genethischen Netzwerkes	Berlin, Juli 1988
	4. EG-Richtlinie zu Gen-Technologie sieht nur „Anmeldung“ vor	Frankfurter Rundschau, 16. Juli 1988
8	Zwischenbericht zur Technikfolgenabschätzung „BST“	Isermeyer, F., Universität Göttingen, Oktober 1988
10	Mögliche Effekte von Rinder-Somatotropin auf die Ökonomik . . .	Elam, T., Elanco, Bad Homburg, November 1988
12	BST und gesundheitliche Folgen (Auswertung der Anhörung 1. Fassung)	Meyer, R., Sekretariat der Enquete-Kommission, November 1988
12a	BST und gesundheitliche Folgen (2. Teil, 1. Fassung)	Meyer, R., Sekretariat der Enquete-Kommission, Januar 1989
19	Teilbericht „Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon“ (1. Fassung, Abschnitt B)	Meyer, R., Sekretariat der Enquete-Kommission, Februar 1989
19	Teilbericht „Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon“ (2. Fassung, Abschnitt B)	Meyer, R., Sekretariat der Enquete-Kommission, April 1989
21	Teilbericht „Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon“ (Abschnitt C, Kapitel 1–5)	Meyer, R., Sekretariat der Enquete-Kommission, März 1989
22	Teilbericht „Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon“ (Abschnitt C, Kapitel 6–10)	Meyer, R., Sekretariat der Enquete-Kommission, März 1989

Nr	Titel	Verfasser/Hrsg./Quelle
23	Teilbericht „Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon" (Abschnitt C, Kapitel 11)	Meyer, R., Sekretariat der Enquete-Kommission, April 1989
24	Teilbericht „Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon" (1. Entwurf)	Meyer, R., Sekretariat der Enquete-Kommission, April 1989
25	Teilbericht „Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon" (Abschnitt D, Abschnitt B Kapitel 5, Anhang)	Meyer, R., Sekretariat der Enquete-Kommission, April 1989
25a	Kommentierung zum Teilbericht „Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon" (Abschnitt D)	Krupp, H., Enquete-Kommission, Mai 1989
26	Kommentierungen zum Teilbericht „Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon"	Schlegel, H. G., Universität Göttingen, April 1989 Farries, E., Bundesanstalt für Landwirtschaft, Mariensee, Mai 1989 Abmayr, H., Praktischer Tierarzt, Günzburg, Mai 1989 Siebel, Bundesverband für Tiergesundheit, Bonn, Mai 1989
26b	Kommentierung zum Teilbericht „Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon"	Meyn, K., Arbeitsgemeinschaft deutscher Rinderzüchter, Bonn, Mai 1989
26c	Kommentierung zum Teilbericht „Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon"	Kübler, W., Universität Gießen, Mai 1989
26d	Kommentierung zum Teilbericht „Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon"	Bergmann, M., Öko-Institut, Freiburg, Mai 1989
26e	Kommentierung zum Teilbericht „Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon"	Neander, E. und H. Schrader, Bundesanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig, Mai 1989
26g	Kommentierung zum Teilbericht „Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon"	Somogyi, A., Bundesgesundheitsamt, Berlin, Mai 1989
26f	Ergänzung der Kommentierung zum Teilbericht „Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon"	Pflug, R., Bundesverband für Tiergesundheit, Bonn, Mai 1989
27	Auswertung der Kommentierungen	Meyer, R., Sekretariat der Enquete-Kommission, Mai 1989
28	Teilbericht „Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon" (1. Entwurf Abschnitt A)	Meyer, R., Sekretariat der Enquete-Kommission, Mai 1989
29	Teilbericht „Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon" (2. Entwurf)	Meyer, R., Sekretariat der Enquete-Kommission, Mai 1989
30	Kommentierung zum Teilbericht „Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon" (1. Entwurf Abschnitt A)	Krupp, H., Enquete-Kommission Mai 1989
31	Teilbericht „Gentechnologisch hergestelltes Rinderwachstumshormon" (2. Entwurf Abschnitt A, 3. Entwurf Abschnitt C Kap. 10)	Meyer, R., Sekretariat der Enquete-Kommission, Mai 1989

E: Glossar

abmelkende Kühe	Kühe, die noch in der Milchproduktion sind, aber nach Beendigung der Laktation abgeschafft werden
Aminosäure	Baustein der Proteine
Amine	organische Verbindung, Ammoniakbase
anabol	aufbauend
Depotwirkung	Langzeitwirkung
endogen	körpereigen, im Körperinnern entstehend
exogen	körperfremd, von außen dem Körper zugeführt
Färsen	Jungtiere (bis ca. 2 Jahre) und junge Milchkühe in der ersten Laktation (Alter ca. 30—43 Monate)
Gonadenhormone	Hormone der Geschlechtsdrüsen
Hypophyse	Hirnanhangdrüse
Hypothalamus	unterer Teil des Zwischenhirns
Injektion	Spritzung
Kasein	wichtigster Eiweißbestandteil der Milch (Käsestoff)
katabol	abbauend, zerlegend
Keton	organische Verbindung mit einer oder mehreren CO-Gruppen, die an Kohlenwasserstoffreste gebunden sind
Ketose	Stoffwechselstörung
Konzeptionsrate	Prozentsatz der trächtig gewordenen Kühe
Laktation	Zeitraum der Milchabgabe (Dauer ca. 305 Tage)
Laktoglobulin	in der Kuhmilch in geringen Mengen enthaltener Eiweißstoff
Langzeitpräparate	Präparate, die den Wirkstoff allmählich freisetzen
Kontamination	Verunreinigung, Verseuchung mit schädlichen Stoffen
Mastitiden	Entzündungen des Euters
metabol	im Stoffwechselprozeß entstanden
Neuropeptide	Eiweißbruchstücke mit Einfluß auf das Nervensystem
Peptide	Eiweißbruchstücke, Spaltprodukte des Eiweißabbaues
physiologisch	die Lebensvorgänge im Organismus betreffend
postpartal	nach der Geburt auftretend
Pyruvat	Salz der Brenztraubensäure, Zwischenprodukt bei der Glykolyse
Selektion	Auslese
somatische Zellen	Körperzellen
Speziesspezifität	hier Wirksamkeit einer Substanz (z. B. BST) an eine bestimmte Tierart bzw. den Menschen gebunden
Zwischenkalbezeit	Zeitraum zwischen Kalbung und erneuter Trächtigkeit

Druck: Bonner Universitäts-Buchdruckerei, 5300 Bonn
Alleinvertrieb: Verlag Dr. Hans Heger, Postfach 20 13 63, Herderstraße 56, 5300 Bonn 2, Telefon (02 28) 36 35 51
ISSN 0722-8333